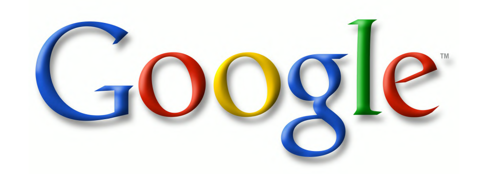



32,75
Sci 80.5
SIGILL : COLL : HARVARD : CANTAB : NOV : ANGL : 1650
CHRISTO ET ECCLESIAE
N. Hurd Sc
BOSTON



JOURNAL DE PHYSIQUE.

Chez { J. De Boffe, libraire, Gerard-street, à Londres.
B. G. Hoffmann,
Auguste Campe, } libraires à Hambourg.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR J.-CL. DELAMÉTHERIE.

MESSIDOR AN X.

TOME LV.



A PARIS,

Chez J.-J. FUCHS, Libraire, rue des Mathurins, n°. 334.

AN X DE LA RÉPUBLIQUE (1802 *v. st.*)

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MESSIDOR AN 10.

LETTRE

Du comte MOROZZO au citoyen LACÉPÈDE,

Sénateur, et de l'Institut national de France,

SUR

UN ICHNEUMON APPORTÉ D'ÉGYPTE.

Au milieu d'avril 1802, le citoyen Aimet, chef de bataillon dans le génie, apporta à Rome un jeune ichneumon qu'il avoit pris en Égypte; je fus très-empressé d'aller le voir, de l'examiner. J'ai fait quelques observations assez intéressantes pour l'histoire de cet animal; je me fais un plaisir de vous les faire passer.

Les Grecs et les Latins l'ont appelé ichneumon; c'est la mangouste de Buffon, le *mus Pharaonis* de Prosp. Alpinus. C'est un joli animal, gros comme un chat, avec une longue queue; son poil est rude, assez long; on ne sauroit mieux le comparer qu'aux soies du sanglier. Ces poils sont rayés transversalement de trois couleurs; savoir, gris-blanc, fauve ou roussâtre, et noir. Chaque poil a 5 ou 6 raies transversales comme les piquans du porc-épic; la longueur de ces poils est d'un pouce à un pouce et demi sur le corps; ils sont plus courts à la queue, et sur-tout à la tête, ce qui donne un air gentil à cet animal.

Sa tête et le museau sur-tout sont très-petits; il a de belles dents comme les chiens, deux canines, six incisives, et huit mâchelières à chaque mandibule, en tout 32.

Il a de petites oreilles de couleur brune, sans poils; elles sont collées à la tête comme celles des singes.

Il a les yeux petits et vifs. Je parlerai ci-après de l'observation que j'ai faite sur les yeux.

Sa couleur varie beaucoup selon l'endroit d'où on le regarde. Lorsqu'on l'observe du côté de la tête, il paroît gris-noir; si on le regarde au contraire par derrière, il paroît roussâtre.

Il a les jambes courtes, sur-tout celles de devant; il a cinq doigts à chaque pied, quatre en avant, et un plus petit en arrière: les deux doigts du milieu à chaque pied sont plus longs; les ongles sont noirs comme ceux des chiens.

Je reviendrai sur les observations que j'ai eu lieu de faire sur les pieds de cet animal.

Le jeune ichneumon est très-familier et domestique, aimant à être caressé, il craint beaucoup le froid; et quoique la température de Rome soit assez douce, il aime de temps en temps à avoir une couverture sur le corps, on tenoit même quelquefois une chaufferette auprès de lui.

Il se met fort souvent en rond sur une chaise, ou sur le lit où il saute avec beaucoup d'agilité, et cache sa tête entre les cuisses pour se tenir chaud.

Cet individu est femelle; il a sous la nature une grande poche que tous les naturalistes ont décrite; on prétend qu'il l'ouvre pendant les grandes chaleurs pour se rafraîchir. Jonston donne une bonne description de ce conduit: voici ses paroles.

Meatum denique extrà foramen excrementi peramplum, undique pilis cinctus, pudendo muliebri non dissimilem, quem magno urgente cœtu operiri solet. Hinc scriptores omnes indiscreminatim ichneumones et mares et fœminas arbitrati sunt (1).

De ce conduit découle une liqueur odorante; notre individu à l'approche d'un chien, ouvrit cette poche, et le chien se retira tout de suite; on ne sentit cependant aucune odeur.

Voici les mesures que j'ai prises sur l'animal même.

	Pieds.	Pouces.	Lignes.
Longueur totale depuis le museau jusqu'à l'extrémité de la queue..........	2	5	3.

(1) Jonston, hist. anim. quad., pag. 105.

Il manquoit cependant un petit morceau à l'extrémité de la queue, qui paroissoit avoir été coupé, qu'on pouvoit évaluer d'un pouce à un pouce et demi (1).

Mesurés en détail.

	Pieds.	Pouces.	Lignes.
Longueur de la tête	0	4	4
Longueur du corps	1	2	5
Longueur de la queue	0	10	6
Total	2	5	3

	Pieds.	Pouces.	Lignes.
Circonférence prise sur la plus grande grosseur du corps	1	0	4
Circonférence du museau prise au-dessus de l'œil	0	4	6
Hauteur des jambes de devant	0	5	2

La figure donnée par M. de Buffon est très-bonne, et parfaitement ressemblante à l'individu que je décris. La figure d'Aldrovandi est aussi très-exacte; il n'en est pas de même de celle qu'ont donné Jonston et Prosper Alpinus.

Quant à la description que M. de Buffon a donnée de la mangouste, elle est tracée avec le même pinceau qui a si bien peint les autres animaux; il a séparé la fable de l'histoire, et a très-bien décrit ses habitudes: je ne sais comment lui ont échappé les deux observations que j'ai eu lieu de faire, et qui paroissent fort intéressantes.

1°. Que cet animal a une espèce de paupière interne qui passe sur le globe de l'œil comme dans les oiseaux nocturnes; mais avec cette différence que dans l'œil des hiboux, cette membrane monte et descend dans la direction, je dirois perpendiculaire du bec à la sommité de la tête; mais dans notre individu elle marche latéralement du nez à l'oreille, ce qui me fait croire que cet animal chasse pendant la nuit. Au moyen de cette paupière interne il retrécit à son gré la prunelle, et alors il doit voir dans l'obscurité comme les chats, avec cette différence cependant que dans ceux-ci la pupile se retrécit et se dilate par contraction,

(1) Kempt. *Amœnitates acad.*, pag. 574, dans la description qu'il donne de l'ichneumon ou mangouste, dit qu'elle avoit deux pieds et demi de long depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la queue.

tandis que dans cet animal elle s'opère sans contraction, et par un moyen pour ainsi dire mécanique.

2°. Les quatre doigts des pieds, tant ceux de devant que de derrière, sont liés les uns aux autres par une membrane de peau brune sans poils, telles que celle des animaux amphibies; je lui ai étendu les doigts, et j'ai considéré cette membrane qui se replie en haut, et lorsque l'animal marche elle ne se voit plus: c'est sûrement un indice que cet animal nage avec une très-grande facilité.

Ce caractère démontre qu'on doit le classer parmi les amphibies. Plusieurs naturalistes étoient déja de cet avis.

Jonston dit des ichneumons: *Amphibium est animal, et ad niloticas ripas commoratur.* Aldrovandi le regarde aussi comme amphibie, voici ses paroles: *Ab ordinis ratione non esse alienum opinamur, si post lutram ichneumonis historiam recenseamus, quoniam et ipse inter animalia* ἀμφοιμιζαντα, *id est promiscua in aquis et terrâ degentia reponamur, ideoque a nonnullis lutra Ægypti nuncupatur* (1).

Il cite aussi Strabon qui est du même sentiment. *Strabo quoque hanc belluam aquatilem consistere videtur.*

Cependant, quoique ces respectables auteurs aient regardé cet animal comme amphibie (2), aucun d'eux n'a parlé de la peau aux pieds qui forme une espèce de nageoire. Aristote, Pline, Prosper Alpinus n'en parlent pas non plus, quoique ce caractère paroisse assez essentiel dans la description d'un animal qui fréquente les rivages; quand au contraire ils ont fort bien observé cette particularité dans les pieds de la loutre et dans ceux du castor.

D'après cela faut-il dire que la chose n'est pas? point du tout, car contre le fait il n'y a rien à dire.

M. de Buffon, dans la description de cet animal, prend de l'humeur contre les nomenclateurs et contre les dénominations génériques. Je sais que la science n'avance pas lorsqu'on est prévenu en faveur de son systême; mais il y a des caractères si prononcés chez plusieurs animaux, qu'il ne faut pas s'écarter pour les bien classer; il reproche à Linné d'avoir fait de l'ich-

---

(1) Aldrv. *de quad. dig.* pag. 298.

(2) Je prends le mot amphibie dans le sens que l'ont pris les anciens, car dans toute la rigueur du terme, on ne peut le donner qu'à la famille des phoques. Voyez Buffon.

neumon

neumon d'abord un blaireau, ensuite un furet, et il n'appartient assurément à aucune de ces espèces.

S'il avoit observé cette peau, ces espèces de nageoires qu'il a aux pieds, il l'auroit certainement classé parmi les quadrupèdes amphibies, à la suite des castors et des loutres qui ont une pareille membrane entre les doigts. Kein le nomme *lutra Ægypti*(1). Mais il n'a point parlé des nageoires. D'ailleurs, comme les ichneumons vivent sur les bords des fleuves d'Egypte où ils cherchent dans le sable les œufs de crocodile dont ils sont très-friands, ou qu'ils font la chasse aux serpens que le Nil laisse dans la vase en se retirant après les inondations, ils doivent être obligés de passer quelques bras de rivière ou des canaux à la nage, afin de poursuivre leur proie; c'est pour cela que la nature les a pourvus de nageoires, et la conformation de l'œil me fait croire qu'il doit aussi chasser de nuit. J'ajouterai à cela le goût décidé de notre individu pour se nourrir de poisson, ce qui paroît prouver que ces animaux dans leur état sauvage doivent en manger.

Comme cet animal sera dans peu à Paris, vous serez à portée de l'examiner vous-même et de vérifier mes observations; je ne doute pas que l'on n'en ait apporté d'autres de l'Egypte: vous pouvez examiner si cette particularité que je viens de décrire est générale à tous les ichneumons, ou si elle est particulière à quelques familles seulement.

Si par malheur cet animal périt avant d'arriver à Paris, car ils souffrent beaucoup du changement de climat, d'ailleurs ils ne vivent pas longtemps, vous y verrez le beau tableau que M. Aimet fit faire par un excellent peintre en ce genre, M. Peter qui l'a rendu avec toute la vérité et l'exactitude possibles. Cet animal est peint à double pour le représenter sous deux points de vue. M. Peter l'a gardé chez lui pendant quinze jours pour bien étudier son port et ses attitudes, afin de parvenir à le rendre aussi bien qu'il a fait.

---

(1) *De quadr.* pag. 66.

LETTRE

De J. F. Daubuisson à J.-C. Delamétherie,

SUR

Quelques particularités de la montagne de Bohême, appelée Mittelgebürge (*montagne du milieu*).

De retour d'un voyage que je viens de faire pour voir quelques mines et houillères dans la partie de la Bohême qui est limitrophe de la Saxe, j'ai cru pouvoir vous intéresser un instant en vous communiquant le résultat de quelques observations géognostiques que j'ai eu occasion de faire sur une des montagnes qui offrent le plus d'intérêt aux géognostes. Elle appartient, en me servant de la langue géognostique de Werner, à la *formation des trapps secondaires ou basaltes* : c'est une de celles que les volcanistes regardent comme un produit du fluide igné. Je n'entrerai point ici dans le détail des raisons qui m'empêchent d'être du même avis ; je vous développerai mes idées ou plutôt celles que j'ai puisées sur la formation des basaltes, dans le mémoire sur les montagnes basaltiques de la Saxe, que je vous enverrai incessamment. Je vais vous donner ici, aussi brièvement que possible, une idée de cette montagne singulière. Dans la collection des roches que vous avez reçue de Freiberg, vous avez plusieurs échantillons des substances minérales qui la composent ou qu'on y trouve, tels entr'autres que le *porphirschiefer*, le basalte avec des cristaux d'hornblende, d'augite et d'olivine, les produits pseudo-volcaniques, le *polierschiefer*, etc. Ainsi vous serez parfaitement à même de juger des objets dont je vais vous entretenir.

Position géographique.

La Bohême, comme vous le savez, est une espèce de bassin entouré de montagnes : celle qui la borne et sépare de la Saxe au nord-est, est la chaîne du *erzgebürge* (montagne metallifère). Derrière et à environ deux lieues de son pied, s'élève une autre

chaîne de montagnes, appelée *mittelgebürge*, c'est-à-dire montagne (1) du milieu, parce qu'elle est située dans l'intérieur de la Bohême. Elle est derrière la petite ville de Tœplitz, célèbre par ses bains; elle se dirige du sud-ouest au nord-est; sa droite s'étend presque jusqu'à l'Elbe: sa longueur est de 5 à 6 lieues, sa largeur de 3 ou 4; et la plus haute de ses sommités est à 250 toises au-dessus de la plaine, et à 400, dit-on, au-dessus de la mer Baltique. On voit ainsi qu'elle doit être comptée parmi les petites chaînes de montagnes. A droite elle se joint aux montagnes d'*Auffig*, et à gauche à celles du cercle de *Saatz*, qui appartiennent les unes et les autres à la même formation.

Aspect de la chaîne.

Elle est formée par un assemblage de montagnes d'une forme conique plus ou moins parfaite, qui sont jointes par leurs pieds ou par leurs flancs, et font diverses files ou rangées de cônes. Je distinguerai trois rangées principales qui sont placées l'une derrière l'autre, et dont la direction est à-peu-près celle de la chaîne. Celle du milieu qui en forme le grand corps, est composée de 6 à 7 montagnes les plus considérables, quelques-unes d'elles ont une forme allongée et une croupe arrondie. Celle de devant (vers le nord) qui comprend les montagnes antérieures, est la plus basse; c'est en quelque sorte un groupe d'une douzaine de montagnes ou monticules dont presque toutes les sommités sont arrondies et couvertes de végétation. Enfin celle de derrière est formée par 14 montagnes de forme conique, dont les sommités pointues et la plupart surmontées de châteaux, s'élancent hardiment dans les airs. Les grandes montagnes, et principalement celles du milieu, portent sur leurs flancs et vers leur pied d'autres petites éminences, qui y forment comme autant d'excroissances ou de mamelons.

Outre les trois rangées dont nous venons de parler, on peut encore regarder comme appartenant à la chaîne du *mittelgebürge* a) une file de montagnes qui la flanque vers l'ouest: vue

(1) Permettez-moi de me plaindre encore ici de la pauvreté de notre langue géologique. Les Allemands ont un mot, *gebürge*, pour exprimer une chaîne, un groupe de montagnes, telles que les Pyrénées, les Alpes; il en ont un autre, *berge*, pour exprimer une simple montagne. L'expression *chaîne* que je me vois contraint d'employer ici est imparfaite. La géologie est chez nous une science nouvelle: il me semble qu'il conviendroit d'introduire des mots qui exprimassent les objets qu'elle considère.

de loin, elle présente l'image d'une élévation dont la sommité ou arête paroît avoir deux ou trois lieues de long, et est surmontée de quatre ou cinq dômes d'une énorme grandeur : b) le *Schlossberg* près de Tœplitz, c'est une montagne détachée et placée en avant de la chaîne, c) et le *Hassenberg*, grande montagne isolée, et qui est à quelque distance derrière, etc.

La plupart de ces montagnes sont recouvertes jusqu'à leur sommet (à l'exception de quelques pics escarpés) de bois de sapin ou de charme. Les petites chaînes qui les séparent et leurs pieds sont bien cultivés et peuplés de jolis villages.

Superposition et structure géognostique.

Le gneis qui revêt le penchant méridional du *erzgebürge*, s'étend dans la plaine : arrivé dans le voisinage de *Mittelgebürge*, ses strates s'inclinent vers le midi ; au-delà de cette chaîne elles se relèvent, et leur inclinaison est vers le nord : d'où l'on peut conclure que sous la montagne il forme, au moins dans certains endroits, un enfoncement ou cavité. Par-dessus on a des couches de grès et d'une espèce de marne qui passe tantôt à l'argile durcie, tantôt à un calcaire qui, quoique de formation secondaire, est grenu dans quelques endroits, et les grains y sont d'une structure lamelleuse (1). Cette marne paroît au jour en plusieurs points ; mais elle ne s'étend pas sans interruption sous toute la chaîne ; car en plusieurs endroits on la voit reposant immédiatement sur le gneis. Ainsi c'est sur du gneis recouvert dans certaines parties de marne, que la chaîne de *mittelgebürge* est superposée.

Elle est principalement composée de deux espèces de roches, le *porphirschiefer* et le basalte ; chacune d'elles forme des montagnes particulières. Mais il m'est impossible de dire laquelle des deux est superposée à l'autre, et par conséquent quelle est la moins ancienne. Nulle part je n'ai pu voir d'une manière distincte la *surface de superposition* : le docteur Reuss qui habite au milieu de ces montagnes, et qui les a très-particulièrement étudiées et décrites, n'a pu me rien dire de positif à ce sujet. On

(1) Au premier aspect j'ai pris ce calcaire grenu pour un calcaire primitif ; cependant lorsque je l'ai vu formant sur une élévation une couche qui étoit immédiatement sous le terreau, à deux pieds seulement sous la surface du terrein, qu'il étoit friable, et sur-tout lorsque j'ai apperçu ses rapports de position avec le calcaire marneux qui étoit exploité dans le voisinage, je n'ai pu m'empêcher de le regarder comme appartenant à la même formation.

voit, d'après cela, combien la détermination de la superposition des roches et des montagnes les unes sur les autres est difficile. C'est cependant là le grand secret de la géologie.

Autour de quelques montagnes du *mittelgebürge*, dans quelques-uns des vallons de la chaîne, et notamment dans la plaine qui la sépare du *erzgebürge* on a une grande quantité de houille, qui vraisemblablement est d'une formation étrangère à celle de la montagne, et est moins ancienne. L'on m'a dit, il est vrai, que dans un endroit le basalte formoit le toit d'une couche de houille : si cela étoit, et que cette roche appartînt réellement à la masse d'une montagne, et fût autre chose que quelques fragmens détachés et charriés dans ce lieu, il faudroit en conclure que cette houille est de formation antérieure à celle du basalte, que cette roche lui est superposée dans cet endroit, et vraisemblablement dans plusieurs autres ; et peut-être cette houille appartiendroit-elle ici, comme on en a des exemples ailleurs, à la formation des trapps secondaires ?

Les roches qui constituent les montagne du *Mittelgebürge*, sont recouvertes presque par-tout de couches d'argile et d'un terreau gras et noirâtre, qui paroît provenir en partie de la décomposition du basalte. Je vais rapporter quelques-unes des particularités que présentent les substances minérales qui composent la chaîne.

Porphirschiefer.

Le *porphirschiefer* (1) constitue la masse des montagnes les plus élevées, les plus considérables qui sont au milieu, de ces grands dômes qui sont à la gauche du *Mittelgebürge* proprement dit, *Schlossberg* près de Tœplitz, et de quelques sommités qui sont à côté. La forme de ces montagnes est en général conique ; quelques-unes, telles que le *millischau* qui est la plus élevée, sont des cônes presque parfaits ; d'autres, telles que celles qui sont au sud-ouest de cette grande montagne, ont une croupe oblongue et arrondie : il y en a qui ont la forme d'un *dôme surmonté*. Celle de Tœplitz présente à sa sommité un petit plateau ; enfin

(1) Quoique je sente combien il est désagréable d'employer continuellement des mots allemands en minéralogie, je n'ai cependant pas cru devoir traduire celui-ci, parce que je le crois impropre, au moins dans notre langue ; il doit être remplacé par un nom particulier. Plus sûr de la signification des mots allemands que de celle de leurs synonimes français, j'ai cru devoir conserver souvent les premiers. Quant au sens que j'y attache, c'est le même que Werner. Voyez l'ouvrage de Brochant.

celle de Billin, connue sous le nom de *Billinerstein*, ressemble à un pic informe, qui s'élève au-dessus de la montagne (de gneis) sur laquelle il est placé : de loin et du côté de la ville il paroît divisé en prismes informes et un peu courbes; ces prismes se sousdivisent en plaques. Il me faut remarquer ici que toutes ces montagnes de *porphirschiefer* portent sur leurs flancs, près de leur pied, des monticules et comme des mamelons de basalte.

La nature du *porphirschiefer* varie d'une montagne à l'autre; pour en citer quelques exemples, je dirai que celui du *Millischau* est d'un gris-clair ou blanc-grisâtre, d'une cassure (transversale) presque terreuse, qu'il est mat, presque opaque, peu dur, facile à casser, et médiocrement pesant; que celui du *Kletschen*, montagne voisine, est d'un gris-cendré plus foncé, d'une cassure plus écailleuse, qu'il est un peu translucide sur les bords, donne quelques étincelles par le choc du briquet; que celui de *Tœplitz* est dans quelques endroits d'un gris-cendré très-foncé, avec une teinte de vert : il est plus compacte que les autres, sa cassure est écailleuse, à écailles rousses; il se divise moins aisément en plaques, est plus difficile à casser, et plus pesant que les autres; que celui de *Billin* est d'un assez beau vert-grisâtre, d'une cassure écailleuse, à écailles grises; il a un peu d'éclat, est très-translucide sur les bords : en un mot, c'est celui qui me paroît approcher le plus de la nature cristalline. Tous se divisent en plaques plus ou moins épaisses, qui se sousdivisent en d'autres plus minces de deux à trois lignes; là la division paroît avoir son terme : ainsi je ne puis dire que la cassure (principale) est schisteuse. Tous contiennent une assez grande quantité de cristaux de feldspath qui me paroissent être la variété *bibinaire* du cit. Haüy; ils varient dans leur grandeur : terme moyen ils ont trois lignes de long, une et demie de large, et une demie d'épaisseur : la couleur est d'un gris-cendré fort clair, ils sont transparens et éclatans. Le *porphirschiefer* contient des cristaux de hornblende (amphibole), la plupart aciculaires, et quelques grains de spath calcaire. Ces diverses substances lui donnent ainsi une structure porphyritique.

Klaproth a analysé ce minéral, il l'a soumis à diverses expériences chimiques; ce qui lui a fourni le sujet d'un mémoire très-intéressant, qui a été imprimé dans divers journaux, et que vous devez avoir dans quelqu'un des vôtres. Autant que je puis m'en rappeller, il a trouvé que cette substance minérale contenoit du natron comme le basalte, mais que le contenu du

fet étoit beaucoup moindre ; ce qui ne laissoit pas de prouver une certaine analogie (1) entre ces minéraux, et de justifier l'idée de Werner qui, le premier, les a regardés comme appartenant à une même formation.

Pour donner une idée plus particulière des montagnes de *porphirschiefer* et de sa structure en grand, je vais m'arrêter un moment sur le *Millischau*. Cette montagne est placée au milieu de la chaîne, et elle la domine de toute part. Cet énorme cône dont la cîme est le point le plus élevé du pays, vu de la plaine, présente l'aspect le plus imposant. Sa hauteur et de 250 toises (au-dessus de son pied), et l'angle que les côtés font avec l'horison est de 40 à 50 degrés. A compter du sommet jusques vers les deux tiers de la hauteur, il a la forme d'un cône presque parfait ; mais vers le pied il prend une pente beaucoup plus douce : cette partie est déja basaltique. En venant du village de *Millischau*, on trouve tout-à-fait au pied de la montagne le gneis et la marne dont j'ai parlé ; c'est sur ces roches qu'elle repose. Ensuite on monte quelques petites collines de basalte, qui sont sur ses flancs, et puis on arrive au *porphirschiefer*. Du côté de l'ouest seulement, la roche est à découvert ; elle présente un pan presque vertical de plus de 100 toises de long et de 50 de hauteur. De loin elle m'a paru traversée par des fentes qui, affectant un parallélisme dans trois sens différens, la divisent en gros prismes très-irréguliers et horisontalement placés ; de près ces prismes sont encore moins distincts, et ils se sousdivisent perpendiculairement à leur axe en plaques de 2, 3 ou 4 pouces d'épaisseur, et de 2 à 3 pieds en carré terme moyen ; toute la montagne en est parsemée depuis cet endroit jusqu'à son sommet. De petits arbustes (la plupart sont des charmes) noueux et de mauvais port la recouvrent : il paroît que le *porphirschiefer* en se décomposant ne donne pas une terre aussi grasse et aussi propre à la végétation que le basalte. Arrivé au haut, on jouit d'une des plus belles vues que l'on puisse avoir ; l'œil embrasse toute la chaîne du Erzgebürge. On voit au-dessus de soi la petite

(1) D'après les analyses de Vauquelin et de Klaproth, l'alkali est une des parties constituantes du feldspath. Le *grünstein* est un composé de grains de hornblende et de feldspath. Le basalte, le *porphirschiefer* sont composés des mêmes élémens que le *grünstein*, (l'analogie entre cette roche et le basalte avoit frappé Dolomieu), puisqu'ils sont les produits de la même dissolution. Ainsi il est naturel que dans tous ces trapps nous trouvions les mêmes élémens que nous trouvons dans le feldspath et la hornblende.

mais jolie plaine qui la sépare du Mittelgebürge, ainsi que les nombreux villages qui sont dans les gorges de cette dernière chaîne : on la voit en entier à vue d'oiseau ; elle présente l'aspect que nous avons déja décrit. Du côté du midi, la vue se portant au-delà de cette superbe rangée de montagnes coniques qui sont dans cette partie, va se perdre dans les grandes plaines de la Bohême.

Le *porphirschiefer* est-il stratifié ? le grand nombre de fentes qui traversent cette roche rend difficile la détermination de la stratification, supposé même qu'on puisse en admettre une dans un minéral qui se divise en *plaques*. J'ai cependant fait une observation sur le *Schlossberg*. En montant par le penchant qui regarde le nord, j'ai vu que la roche étoit divisée en grandes plaques qui s'inclinoient vers cette partie de l'horison : plus haut, vers l'ouest, j'ai vu que le rocher sur lequel le château est bâti, étoit divisé par des fentes qui inclinoient vers ce point. Frappé de cette singularité, j'ai fait presque tout le tour de la montagne, la boussole à la main ; et j'ai trouvé que la direction des plaques de la roche étoit assez généralement parallèle au penchant sur lequel elles étoient. Si l'on me permettoit de regarder cette division en plaques comme une espèce de stratification, j'en concluerois qu'il existoit déja dans cet endroit une éminence ou montagne formée, qui a été recouverte et enveloppée par le *porphirschiefer*, lorsqu'il s'est précipité de la dissolution qu'ont fourni les trapps secondaires : je le regarderois encore comme un produit peu ancien, puisqu'il est d'une formation postérieure à l'existence d'un cône isolé dans une plaine. Au reste, tout ce que je dis ici n'est qu'une simple conjecture.

Lorsque j'examine le *porphirschiefer* et les montagnes qu'il constitue, je ne puis concevoir ce qui a porté certaines personnes à le regarder comme un produit volcanique. Ici on n'a ni cette couleur noire, ni cette pesanteur, ni cet aspect bulleux, ni cette division en prismes réguliers et compactes qui pouvoient éveiller une idée même éloignée avec les substances trouvées parmi les déjections du Vésuve et de l'Etna. La forme conique de ses montagnes ne prouvoit absolument rien : combien n'a-t-on pas, en Saxe, de montagnes de grès qui ont cette forme ? et d'ailleurs tous les physiciens conviendront qu'une montagne, qui doit son origine à l'action destructrice des élémens, et principalement à celle de la pluie, doit prendre la forme d'un cône plutôt que toute autre, en supposant une homogénéité de masse. Je m'arrête et ne veux pas discuter cette question.

Basalte.

Basalte.

Je ne m'étendrai pas sur les montagnes de basalte du Mittelgebürge, qui en font cependant la plus grande partie, et je ne dirai rien sur l'origine de cette roche. Dans mon mémoire sur les *basaltes de la Saxe*, j'aurai occasion de parler en détail de plusieurs de ces objets.

Les montagnes basaltiques du Mittelgebürge sont disposées tout autour de la chaîne des montagnes de *porphirschiefer*, et elles flanquent celles-ci de toutes parts. Elles sont en général de forme conique; plusieurs sont accollées les unes aux autres, et n'ont de libre que leurs sommités arrondies, ce qui donne à ces groupes un aspect ondulé. D'autres sont au contraire isolées et pointues: presque toutes sont couvertes de forêts de sapin ou de charme. La majeure partie d'elles est composée de prismes plus ou moins réguliers, d'environ un pied de diamètre, inclinés en différens sens, et très-souvent convergens vers un centre. Quelques-unes ne sont pas divisées en prismes; mais les rochers qui les composent se divisent en plaques comme le *porphirschiefer;* cette espèce de division se voit fréquemment dans les basaltes voisins de Aussig. Auprès de cette petite ville et sur la route de Prague, j'ai vu un rocher singulièrement divisé: dans le milieu on y voit une ferte ou fissure verticale de 8 à 10 toises de long; de part et d'autre le basalte est divisé en prismes très-réguliers, de 6 à 8 pouces de diamètre, et de 7 à 8 pieds de long; ils font avec la fissure un angle d'environ 70°: à leurs extrémités on en a d'autres plus horisontaux, faisant avec la fissure un angle de 80°: de loin cette division présente l'image d'une branche de palmier; la fissure en est la tige, et les prismes en sont les feuilles.

Ces basaltes sont en général très-compactes, d'un noir-grisâtre, d'une cassure inégale, à petits grains durs, très-difficiles à casser, et pesans. Ils contiennent principalement: a) de l'olivine en plus ou moins grande quantité, quelquefois cristallisée; je n'ai pu distinguer la forme des cristaux: b) de l'augite cristallisée: c) du mica d'un brun-rougeâtre en grandes tables hexagones: d) des grains de spath calcaire: e) quelque peu de zéolithe, et même j'ai vu les parois d'une druse de cette substance tapissées de petits cristaux leucitiques d'analcime: f) beaucoup de hornblende basaltique (amphibole). Cette dernière substance y est quelq uefois en quantité si considérable, qu'elle forme la masse principale; le beau noir de sa couleur et son grand éclat

produisent un très-bel effet, lorsque le soleil darde ses rayons sur les monceaux qui en contiennent de grands cristaux; il est très commun d'en voir qui ont plus d'un pouce de long. Comme ils résistent beaucoup plus longtemps à la décomposition que le basalte qui leur servoit de gangue, ils se trouvent disséminés en grande quantité dans les champs et dans les lits des ruisseaux qui sont au pied de certaines montagnes basaltiques.

Le basalte du Mittelgebürge a une grande propension à prendre la forme globuleuse. Les champs qui sont au pied des montagnes, sont séparés les uns des autres par des piles de morceaux de basalte, qui dans cette contrée tiennent lieu de haies. En passant à côté, je croyois souvent voir des piles de boulets ou de bombes, telles qu'on les voit rangées dans les arsenaux. En cassant plusieurs de ces boules si compactes et si difficiles à rompre, j'ai été étonné de la profondeur à laquelle l'effet de la décomposition exercée par l'atmosphère pouvoit pénétrer dans leur intérieur : à plus de trois pouces de la superficie, j'y ai trouvé de l'olivine dont la couleur et la texture étoient fort altérées : de la superficie au centre je voyois une progression non interrompue dans la décomposition de l'olivine (1), quoique, d'après les apparences, le basalte ne se trouvât pas altéré à plus d'un pouce de la superficie. Cette observation m'a fait incliner à croire que la forme ronde à couches concentriques qu'affectent un grand nombre de basaltes, pourroit bien être un effet de l'action décomposante des élémens; cependant, comme plusieurs grands minéralogistes pensent qu'elle est un effet de la formation primitive du basalte, je n'ose adopter entièrement cette opinion, du moins exclusivement à toute autre.

---

(1) Après avoir comparé les analyses que les chimistes nous ont données de l'olivine et de la chrysolite, et avoir examiné les raisons qui ont porté le cit. Haüy à les réunir sous le nom de péridot, j'ai été fortement tenté d'adopter cette dernière dénomination; mais cette grande facilité avec laquelle l'olivine se décompose, et qui, du moins que je sache, ne lui est pas commune avec la chrysolite, m'a engagé, jusqu'à ce que je sois plus instruit, à lui conserver un nom particulier. Cette différence dans l'aptitude à se décomposer me paroît venir d'une différence dans la composition intérieure; peut-être la chimie dans ses progrès ultérieurs nous en instruira-t-elle. Or, d'après ma façon de voir, c'est la différence dans la composition, qui constitue la réalité de différence dans les minéraux. De plus, en examinant les basaltes qui présentent des vides jadis occupés par l'olivine, j'ai cru appercevoir que plusieurs de ces vides avoient une forme rhomboïdale que je ne connois pas dans les cristaux de la chrysolite : au reste, cette raison est de peu de poids en comparaison de l'autre.

Houille.

La houille qui se trouve dans le Mittelgebürge, appartient à l'espèce que Werner nomme *moorkohle* (houille de marécage). Elle est d'un noir-brunâtre; elle a très-peu d'éclat; sa cassure principale est imparfaitement schisteuse, et la transversale est égale ou imparfaitement conchoïde : les fragmens affectent en général une forme cubique (très-régulière); elle est tendre et même très-tendre; elle se casse fort aisément, et est légère. Exposée à l'air, elle se gerce et se crevasse; mise en tas, elle s'enflamme avec beaucoup de facilité dès qu'elle est exposée à l'humidité et à la chaleur : elle laisse des cendres, et non des scories, pour résidu de sa combustion.

Elle forme des couches fort épaisses. Dans une houillère, auprès de Billin, dans laquelle je suis descendu, j'ai trouvé audessous du terrein une ou plusieurs couches d'argile d'environ huit toises d'épaisseur; ensuite venoit une couche de houille qui avoit deux toises et demie, puis une couche d'argile schisteuse d'une toise, enfin une autre couche de houille dans laquelle on s'étoit enfoncé de dix toises, et rien n'indiquoit encore que l'on fût près de sa salbande inférieure. L'exploitation s'en fait avec la pioche, et comme les couches sont épaisses et qu'elles ne sont point traversées et dérangées par des filons, elle est très-régulière. La grande disposition que ces houilles ont à s'enflammer, oblige de prendre beaucoup de précautions dans leur exploitation. Il y a peu de houillères dont une partie ne soit déja en proie au feu; on est obligé de la séparer du reste par des murailles, et de boucher avec soin toutes les fentes qui y communiquent, afin d'interdire tout accès à l'air, et d'arrêter les progrès de l'incendie.

C'est vraisemblablement à ces feux souterreins que l'on doit les eaux thermales et minérales qui se trouvent en grande quantité au pied du Mittelgebürge.

Cette espèce de houille (*moorkohle*) est vraisemblablement le résultat de la décomposition des plantes aquatiques et marécageuses. Leurs vestiges accumulés pendant une longue suite de siècles, les sucs et bitumes qui en sont sortis, qui peuvent avoir été élaborés et modifiés par divers agens, et qui ont imprégné à diverses reprises le sol sur lequel elles croissoient, ont concouru à la formation de ces houilles. Nous voyons encore aujourd'hui, dans des pays bas et marécageux, des terreins noirs et imprégnés de sucs bitumineux, recouverts de plantes aquatiques. Si

ces terreins venoient à être recouverts d'une couche de terre ou autre substance minérale, ne pourroient-ils pas avec le temps, et par l'action active de certaines substances, produire des couches de *moorkohle?* le *sol* en seroit le terrein imprégné de bitume, à-peu-près comme celui de la majeure partie des houilles de Bohême est un schiste bitumineux (*brandschiefer*). Les vestiges de roseaux et autres plantes que l'on trouve en abondance dans ces houilles, déposent en faveur de ce que je dis. Mais que des arbres et même de grands arbres n'aient concouru encore à ces formations, c'est ce qu'on ne peut nier : au milieu de ces houilles on trouve des branches, des troncs entiers. J'y ai vu des morceaux de *charbon fossile*, dont la texture et tous les caractères étoient absolument les mêmes que ceux du charbon de bois ordinaire; il étoit impossible de méconnoître l'identité. C'étoit vraisemblablement des morceaux de bois qui s'étoient trouvés dans cette masse, et qui avoient été réduits en charbon par l'action de l'acide sulfurique ou d'un autre agent. L'alun et le vitriol que l'on retire des houilles que l'on lessive, me font croire à l'action de l'acide sulfurique dans la formation de ces substances combustibles.

Avant de finir ce que je veux dire sur les houilles du Mittelgebürge, je dirai qu'ayant remarqué que leurs couches suivent les inflexions de la chaîne, je ne doute pas qu'elles ne soient superposées, et ne soient par conséquent moins anciennes.

Pseudo-volcans.

La facilité avec laquelle les houilles de cette partie de la Bohême s'enflamment et brûlent est la cause de la grande quantité de *pseudo-volcans* que l'on y trouve. Un des plus beaux que j'aie vus, est celui qui est auprès du village de Schwintschitz, et où M. le docteur Reuss a eu la complaisance de m'accompagner. Je vais vous en dire un mot.

Sur le penchant du côteau qui regarde le village, il s'est fait à la suite de l'incendie divers affaissemens qui ont mis à découvert une partie des couches du terrein brûlé; dans un endroit je les ai vues présentant à nu une face de huit à dix toises de large, et trois ou quatre de haut. Elles sont dans le même ordre et la même position où elles étoient avant d'avoir éprouvé l'action du feu. C'étoit autrefois des couches d'argile et d'argile schisteuse; aujourd'hui elles sont toutes gercées, fendillées et converties en un jaspe-porcelaine (thermantide porcelanite du cit. Haüy) plus ou moins vitrifié. Les diverses couches ont des

couleurs différentes ; les unes sont jaunes, les autres rouges : cette différence provient vraisemblablement de la plus ou moins grande quantité de fer qu'elles contenoient. Dans quelques endroits l'argile étoit si ferrugineuse, que le métal s'est réduit ; il s'y trouve en petites veines composées de couches fort minces et parallèles ; il est attirable à l'aimant. Parmi les débris qui étoient au bas, j'ai vu quelques scories. Les couches étant très-fendillées, on en retire aisément les morceaux qui les composent ; ils ont la consistance de la pierre ; la plupart sont de la grosseur d'une noix ou d'une pomme ; très-peu sont de la grosseur de la tête. Les plus gros étoient dans les couches supérieures. Lorsqu'on casse les rouges, la cassure a cette jolie couleur bleu de lavande des échantillons qui sont dans votre collection. Tous les champs des environs, à un quart de lieue à la ronde, sont parsemés des fragmens de ces thermantides.

Polierschiefer.

Avant de finir cette lettre, je vais vous parler du *polierschiefer* des environs de Billin, qui me paroît bien différent de celui du Menil-Montant ; vous en avez quelques échantillons. Werner regarde cette substance comme le résidu des houilles brûlées dans les pseudo-volcans. Il me paroît difficile de concevoir une origine semblable à celle de Billin. Elle se trouve sur la sommité d'une montagne assez élevée, et sur laquelle on ne voit pas la plus petite trace de l'action du feu. On vouloit l'employer aux mêmes usages que le tripoli, et on en avoit entrepris l'exploitation. A cet effet on avoit creusé quelques fosses sur le sommet de la montagne ; mais comme elles sont aujourd'hui en partie comblées, je n'ai pu y voir toutes les circonstances de sa superposition. Dans le haut de ces fosses j'ai vu dans son gissement naturel un *polierschiefer* d'un blanc semblable à celui de la craie, en feuilles très-minces et friables, salissant et plus léger que l'eau : au-dessous, et même au-dessus dans un seul endroit, ainsi que dans les champs environnans, j'ai vu une autre substance d'un jaune-isabelle, se divisant en plaques épaisses, d'une cassure compacte et conchoïde, semi-dure, au moins deux fois plus pesante que l'eau. J'ai cru appercevoir par une suite de nuances intermédiaires, un passage parfait entre ces deux substances ; de sorte qu'il me paroît qu'elles ont la même origine ; et que celle qui est légère et friable, pourroit bien n'être que l'autre ayant subi une certaine décomposition. Le docteur Reuss m'a dit qu'elles étoient superposées à une argile durcie : si cela est, ce ne sont vraisemblablement que des variétés de ce minéral.

ESSAIS

POLITIQUES, ECONOMIQUES ET PHILOSOPHIQUES,

Par Benjamin comte RUMFORD.

Dixième Essai, seconde partie, sur la construction des foyers des cuisines, etc., orné de six planches, traduit de l'Anglais par Paul Seignette.

A Paris, de l'imprimerie des Sourds-Muets de naissance, rue du faubourg Saint-Jacques, n°. 115, et se trouve chez *Ch. Pougens*, imprimeur-libraire, quai Voltaire, n°. 10; chez *Treuttel* et *Wurtz*, libraires, quai Voltaire, n°. 2; chez *Henrichs*, libraire, rue de la loi, n°. 288; an 10 (1802).

EXTRAIT.

Détail d'une nouvelle construction pour rôtir la viande.

Ayant eu occasion, il y a plusieurs années, de construire une grande cuisine (celle de l'académie militaire de Munich), dans laquelle il étoit nécessaire de faire des dispositions pour rôtir de la viande chaque jour pour environ deux cents personnes, je fus conduit à considérer ce sujet avec quelque attention; et je profitai de la facilité qui s'offroit pour faire un grand nombre d'expériences intéressantes, dont les résultats me mirent en état de construire une machine à rôtir, laquelle réussit si bien dans l'essai que j'en fis, que je jugeai utile de la faire connoître au public. En conséquence, durant mon séjour en ce pays, en 1795 et 1796, je fis construire deux de ces rôtissoirs à Londres, l'un, à la maison occupée alors par le bureau d'agriculture, et l'autre, à l'hôpital des Enfans-Trouvés; et un troisième fut placé, sous ma direction, à Dublin, à la maison de la société de cette ville. Leur succès fut conforme à mon espérance, et l'on en établit un grand nombre sur leur modèle.

La partie la plus essentielle de cette machine, que j'appellerai le corps du rôtissoir (*Voyez fig.* 1re), est un cylindre creux de tôle, lequel, pour un rôtissoir d'une grandeur médiocre, doit avoir environ 18 pouces de diamètre, et 24 pouces de long, fermé à une extrémité, et posé horisontalement dans un massif de briques, de manière que la flamme d'un petit feu allumé dans un foyer fermé directement au-dessous du rôtissoir, puisse jouer autour de ses parois, et les chauffer également et avec promptitude. L'extrémité ouverte du cylindre qui sera à fleur du devant du massif de briques dans lequel il est placé, est fermée avec une double porte de tôle, ou une simple porte de tôle recouverte à l'extérieur d'un panneau de bois; dans le cylindre se trouve une plaque horisontale, faite avec une feuille de tôle applatie; elle est soutenue par des rebords rivés à l'intérieur du cylindre, à chacun de ses côtés. Cette plaque est située à environ trois pouces au-dessous du centre ou niveau de l'axe du corps du rôtissoir, et elle sert comme de support à une lèchefrite, dans laquelle, ou plutôt sur laquelle on place la viande que l'on veut faire rôtir.

Cette lèchefrite qui est de tôle, a environ deux pouces de profondeur, 16 pouces de large par le haut, et 15 pouces un quart aussi de large au fond: sa longueur et de 22 pouces; elle est posée sur quatre pieds courts, ou, ce qui vaut mieux, sur deux longues coulisses relevées à leurs deux extrémités, et fixées aux bouts de la lèchefrite; par ce moyen, le fond de la lèchefrite se trouve élevé à environ un pouce au-dessus de la plaque horisontale sur laquelle elle est portée.

Afin que la lèchefrite conserve sa direction, lorsqu'on la pousse dans le rôtissoir ou qu'on l'en retire, on pratique deux rainures droites dans la plaque qui la soutient. Ces rainures en recevant les coulisses de la lèchefrite, l'empêchent de glisser d'un côté à l'autre, et de heurter les parois du rôtissoir. La figure 1re présente les extrémités antérieures de ces rainures, de même que celles des coulisses de la lèchefrite, et une de ses anses.

On place dans la lèchefrite un gril (*Voyez fig.* 1re) dont les barres horisontales sont de niveau avec les bords de la lèchefrite. C'est sur ce gril que l'on pose la viande qu'il s'agit de rôtir. On doit veiller à ce qu'il y ait toujours dans la lèchefrite une quantité suffisante d'eau pour couvrir tout son fond à la hauteur d'un demi-pouce au moins, ou de trois quarts de pouce.

Cette eau est essentielle au succès de la cuisson de la viande;

elle sert à recevoir la graisse qui découle du rôti, et à empêcher qu'elle ne tombe sur le fond échauffé de la lèchefrite ; car elle s'y évaporeroit, et ses parties huileuses se brûlant ou se volatilisant, rempliroient le rôtissoir d'émanations de mauvaise odeur, lesquelles détérioreroient la viande en lui communiquant un goût et une odeur désagréables.

C'est pour préserver plus efficacement le fond de la lèchefrite du feu, et pour empêcher, autant que possible, l'évaporation de l'eau qu'elle contient, qu'on l'a élevée sur des pieds ou des coulisses, au lieu d'appuyer simplement son fond sur la plaque qui la supporte dans le rôtissoir.

M. Frost, ouvrier habile de Norwich, a dernièrement perfectionné la disposition de la lèchefrite, par une invention que l'on jugera très-utile dans la plupart des cas. Après avoir mis une certaine quantité d'eau dans la principale lèchefrite qui est construite en tôle, il en place une seconde plus petite, faite en étain, et portée sur quatre pieds courts dans la première, et il met ensuite dans cette seconde lèchefrite le gril qui doit supporter la viande. Comme l'eau de la première conserve la seconde froide, il n'est pas nécessaire de mettre de l'eau dans celle-ci, et l'on peut y laisser tomber sans inconvénient la graisse qui découle de la viande, et l'y laisser séjourner sans qu'elle soit mêlée avec de l'eau. On peut faire cuire alors avec avantage des puddings du Yorkshire et des pommes de terre sous la viande, au moyen de cet arrangement.

En construisant les lèchefrites, et en les adaptant l'une à l'autre, on doit prendre garde que la seconde ne touche la première que par les extrémités de ses pieds, et particulièrement que le fond de la seconde (lequel doit être concave) ne touche pas le fond de la première. Les dimensions des lèchefrites par le haut, ou à leurs bords, peuvent être égales, et le rebord de la seconde peut s'élever à un demi-pouce au-dessus du niveau du rebord de la première. Le niveau horisontal de la surface supérieure du gril ne doit pas être plus bas que le niveau du rebord de la seconde lèchefrite, et l'on placera la viande sur le gril, de manière que la graisse qui en découle tombe nécessairement dans la lèchefrite, et jamais sur le fond échauffé, ou sur les côtés du rôtissoir.

Pour opérer la sortie de la vapeur qui s'élève de l'eau contenue dans la lèchefrite, et celle qui s'échappe de la viande qui rôtit, il y a un tuyau à vapeur, dépendant du rôtissoir ; il est situé à sa partie supérieure, ordinairement un peu sur l'un des

côtés et près de sa face antérieure ; ce tube a un obturateur qui est disposé de manière à être réglé facilement, sans que l'on ouvre la porte du rôtissoir. Ce tuyau à vapeur se voit distinctement dans la figure 1, et l'on peut remarquer dans la figure 2, le bout du manche qui fait agir l'obturateur.

On règle la chaleur à volonté et avec la plus grande exactitude, au moyen du registre de la porte du cendrier de son foyer (représentée dans la figure 2), et par l'obturateur dans le canal par lequel la fumée s'élève dans la cheminée. Cet obturateur ne se trouve représenté dans aucune des figures.

La siccité que l'on détermine dans le rôtissoir est réglée par l'obturateur du tuyau à vapeur, de même que par une partie très-essentielle de l'appareil, les tuyaux d'air qu'il me reste encore à décrire. On peut les voir distinctement dans les figures 1 et 2.

Ces tuyaux d'air qui sont couchés immédiatement au-dessous du rôtissoir, sont deux tubes de fer, de près de deux pouces et demi de diamètre, et de 23 pouces de long, ou d'environ un pouce plus courts que le rôtissoir. Ces tubes, au moyen de coudes à leurs extrémités postérieures, sont fixés solidement au fond du rôtissoir, et ils communiquent avec son intérieur. Leurs extrémités antérieures traversent le massif des briques, et on les voit à la face antérieure du rôtissoir, avec lequel elles sont sur la même ligne.

Ces tuyaux d'air ont des tampons qui les ferment exactement; mais lorsque l'on veut roussir la viande, on les ôte, ou on les retire un peu, et l'obturateur du tuyau à vapeur du rôtissoir étant ouvert en même temps, un fort courant d'air chaud se presse des tubes dans le rôtissoir, et du rôtissoir dans le tuyau à vapeur, enlevant et chassant au-dehors tout l'air humide et toute la vapeur du rôtissoir.

Comme ces tuyaux d'air sont situés immédiatement au-dessous du rôtissoir, précisément au-dessus du feu, et qu'ils sont entourés de tous côtés par la flamme du combustible allumé (*Voy. fig.* 3), ils sont fort exposés à la chaleur, et lorsqu'on entretient un feu vif, ce qui doit toujours se faire quand on veut roussir la viande, ils sont chauffés au rouge; par conséquent l'air qui les traverse pour entrer dans le rôtissoir est extrêmement échauffé, et ce vent chaud qui souffle sur la viande, échauffe tout-à-coup et dessèche sa surface de toute part, et lui donne l'apparence et le goût qui sont particuliers à la viande bien rôtie.

Lorsqu'il fut question pour la première fois de ces rôtissoirs, et avant que leurs avantages fussent reconnus, il existoit des doutes relativement au goût des alimens à la préparation desquels on les employoit. Comme la viande étoit renfermée dans un petit espace, qui avoit fort l'apparence d'un four, il étoit naturel de soupçonner qu'elle étoit plutôt cuite au four que rôtie; mais tous ceux qui ont tenté cette expérience, ont reconnu qu'il n'en étoit absolument rien. La viande est rôtie, et non cuite au four; et quelque hardie que puisse paroître mon assertion, j'ose affirmer que de la viande de toute espèce, sans aucune exception, rôtie dans notre appareil, a un meilleur goût, une odeur plus agréable, et qu'elle est beaucoup plus pleine de jus et plus délicate que quand elle est rôtie à la broche devant un feu ouvert.

Il y a quatre ans que je n'aurois pas osé publier cette opinion; mais je le fais aujourd'hui avec assurance; car je puis en appeler, pour la confirmation de ces faits, aux résultats d'un grand nombre d'expériences décisives, faites depuis peu dans cette capitale, et par les juges les plus compétens.

Parmi plusieurs autres personnes qui, dans le courant de l'année dernière, ont fait poser des rôtissoirs dans leurs cuisines, je puis citer en particulier un homme aussi distingué par son rang, que par son esprit et son zèle infatigable à propager les améliorations utiles, de même que par son urbanité et par ses connoissances dans les procédés les plus recherchés de l'art de la cuisine. Ce particulier a deux rôtissoirs dans sa maison de ville; il m'informe qu'il a fréquemment invité de la compagnie chez lui, depuis que ses rôtissoirs y sont en activité, et que les mets préparés par leurs moyens ont toujours été vantés avec empressement.

Dans le détail des propriétés avantageuses de ce nouvel ustensile de cuisine, il s'en trouve une d'une importance incontestable, qui ne doit pas être omise. Lorsque de la viande est rôtie dans cette machine, sa quantité déterminée par le poids est considérablement plus grande que si elle étoit rôtie à la broche devant le feu. Pour vérifier ce fait, deux gigots de mouton, pris du même animal, et rendus parfaitement égaux en poids avant la cuisson, furent rôtis le même jour, l'un dans le rôtissoir, et l'autre à la broche devant le feu, et pour prévenir toute supercherie, les personnes occupées de leur cuisson ne furent point instruites du but principal de l'expérience. Lorsque ces morceaux de viande furent retirés du feu, on les pesa avec

soin, et l'on reconnut alors que celui qui avoit été cuit dans le rôtissoir étoit plus pesant que l'autre, dans un rapport de six pour cent, ou de six livres sur cent. Mais ceci n'est pas encore tout, ce n'est pas même le résultat le plus important de l'expérience. Ces deux gigots de mouton furent servis à la fois sur la même table, et une compagnie nombreuse, et absolument sans prévention sur ce point, fut réunie pour en manger. On les trouva très-bons l'un et l'autre, mais on préféra unanimement celui qui avoit été cuit dans le rôtissoir; il parut être beaucoup plus plein de jus, et avoir un meilleur goût. Ils furent au reste achevés l'un et l'autre, et il n'en resta rien qui pût être mangé. Les restes que l'on avoit soigneusement conservés étant alors recueillis, et mis dans leurs plats respectifs, ce fut la comparaison de ces restes entre eux, qui offrit la preuve la plus frappante du mérite relatif de ces deux méthodes de rôtir la viande, sous le rapport de l'économie des alimens. Il ne restoit presque rien que l'os tout nu du gigot de mouton rôti dans la machine, tandis que l'on avoit formé un tas assez considérable de débris non mangeables, fournis par celui qui avoit été rôti à la broche.

Je crois pouvoir dire que le résultat de cette expérience mérite l'attention la plus sérieuse, particulièrement dans ce pays où l'on mange tant de viande rôtie, et où l'économie de tout ce qui sert de nourriture devient de plus en plus, chaque jour, un objet d'intérêt public.

Je pourrois citer plusieurs autres expériences semblables à celles que je viens de décrire, et qui ont eu les mêmes résultats; mais il seroit superflu d'entasser des exemples pour confirmer un fait si bien établi par un seul.

Il est encore une particularité dont je dois faire mention, relativement à la viande cuite dans un rôtissoir; c'est la délicatesse extraordinaire de la graisse de la viande ainsi rôtie, spécialement lorsqu'elle l'a été à un feu très-lent. Lorsque de bon mouton est rôti de cette manière, sa graisse est exquisement douce et d'un fort bon goût, et si on la mange avec de la gelée de groseilles, on peut à peine la distinguer de la graisse du meilleur gibier. Les parties graisseuses des autres espèces de viande sont aussi singulièrement délicates, lorsqu'on les apprête de cette manière, et il y a des motifs de croire qu'elles sont beaucoup moins malsaines que lorsqu'elles sont rôties devant un feu ouvert.

La chaleur produite par les rayons qui partent d'un foyer allumé, est fréquemment très-intense; de là vient que la superficie d'un morceau de viande rôti à la broche, est souvent toute

brûlée, ce qui la rend non-seulement dure et de mauvais goût, mais encore très-malsaine. On ne regarde pas la graisse du gibier comme insalubre; mais lorsque l'on fait rôtir le gibier, on doit avoir soin de le recouvrir, dans la crainte qu'il ne soit brûlé par les rayons du feu. Avec la machine, les mauvais effets de ces rayons directs sont toujours empêchés par les parois du rôtissoir, lesquelles les interceptent, et garantissent la superficie de la viande de la violence excessive de leur action; et même lorsqu'à la fin de la cuisson, l'intensité de la chaleur dans le rôtissoir est augmentée au point de roussir la superficie de la viande, cette chaleur cependant étant communiquée par le milieu d'un fluide échauffé (l'air), est beaucoup plus modérée, plus uniforme, et plus certaine dans ses effets, que des rayons directs qui partent d'un foyer allumé, ou de corps chauffés jusqu'au point de l'incandescence.

De la manière de poser les rôtissoirs.

Les maçons, en posant ces rôtissoirs, doivent faire attention à deux points, dont l'omission empêcheroit la réussite de cette machine; les foyers doivent être extrêmement petits, et les tuyaux doivent être disposés de manière que l'on puisse les nettoyer de temps en temps, lorsqu'ils s'engorgent de suie.

Quand je fis connoître ici ces rôtissoirs, il y a cinq ans, je n'étois pas entièrement instruit de la propension irrésistible qu'ont les cuisiniers à faire de trop grands feux dans toutes les occasions; mais une triste expérience m'a appris depuis, que je ne pouvois empêcher mes rôtissoirs d'être détruits par le feu, qu'en rendant cette destruction absolument impossible. La connoissance de ce fait m'a mis sur mes gardes, et je prends aujourd'hui des mesures efficaces pour prévenir cet inconvénient. J'ai soin que les foyers des rôtissoirs soient faits très-petits, et qu'ils soient placés à une distance considérable au-dessous du fond de la machine.

Pour un rôtissoir qui a 18 pouces de large et 24 pouces de long, le foyer ne doit pas être de plus de 7 pouces de large et de 9 pouces de long, et les parois latérales du foyer doivent être absolument verticales jusqu'à la hauteur de 6 à 7 pouces. Quelque petit que ce foyer puisse paroître, il contiendra bien assez de charbon pour chauffer le rôtissoir, et beaucoup plus qu'il ne sera nécessaire pour l'entretenir chaud, lorsqu'il sera une fois échauffé. En effet, la quantité de feu requise pour rôtir la viande par ce

procédé, est extraordinairement foible ; elle ne paroît monter, d'après des expériences faites avec soin à l'hôpital des Enfans-Trouvés, qu'à environ la seizième partie de ce qui seroit nécessaire pour rôtir la même quantité de viande à la manière ordinaire devant un feu ouvert. Mais ce n'est pas uniquement dans la vue d'économiser le combustible que je recommande de faire les foyers très-petits, c'est pour empêcher que les rôtissoirs ne soient détruits, que la viande ne soit perdue, et qu'une invention utile ne soit discréditée.

De la manière de se servir d'un rôtissoir.

On aura soin de tenir le rôtissoir très-propre, et sur-tout d'empêcher que la viande ne touche à ses parois, et que le jus ne coule dans son fond. S'il devient gras dans quelque partie exposée à l'action du feu lorsque le métal s'échauffera, cette graisse s'évaporera, ainsi qu'on l'a déja observé, et elle remplira le rôtissoir de la vapeur la plus désagréable. S'il paroît des taches de graisse, on aura soin de laver l'intérieur du rôtissoir, d'abord avec du savon et de l'eau pour faire disparoître la graisse, et ensuite avec de l'eau pure pour enlever le savon, après quoi on l'essuiera avec un linge jusqu'à ce qu'il soit bien sec.

Le feu doit être modéré, et l'on donnera à la cuisson le temps de s'opérer par la chaleur la plus douce. Il seroit nécessaire pour rôtir de la viande dans le rôtissoir, de consacrer un tiers plus de temps que n'en exigeroit la cuisson à la manière ordinaire, à la broche devant un feu.

On tiendra les tuyaux d'air constamment fermés, depuis le moment auquel on met la viande dans le rôtissoir, jusqu'à 12 ou 15 minutes avant qu'elle soit suffisamment cuite pour être servie, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elle soit propre à être roussie.

Voici de quelle manière on roussit la viande : on fait un feu vif et clair durant quelques minutes, jusqu'à ce que les tuyaux à vapeur commencent à être chauffés au rouge, (ce que l'on peut voir en retirant un moment leurs tampons, et en regardant dans l'intérieur) ; alors l'obturateur du tuyau à vapeur du rôtissoir étant ouvert, et les tampons des tuyaux d'air retirés, on laisse passer dans le rôtissoir, par ces tuyaux échauffés, une certaine quantité d'air qui le traverse.

Je dis qu'on laisse pénétrer une *certaine quantité d'air* par les tuyaux dans le rôtissoir. Si l'on ouvroit entièrement le tuyau à vapeur et les tuyaux d'air, il est très-possible qu'il entrât trop

d'air, et que l'intérieur du rôtissoir et ce qu'il contiendroit en fût refroidi, au lieu d'être élevé à une température plus chaude. Comme la vitesse avec laquelle l'air froid de l'atmosphère pénètre dans les tuyaux d'air d'un rôtissoir, dépend d'une infinité de circonstances, et qu'elle peut même être très-différente dans des rôtissoirs pareils par leur grandeur et leur construction, on ne peut, lorsqu'il s'agit de roussir la viande, donner de règles générales sur le degré d'ouverture des tampons des tuyaux d'air et de l'obturateur du tuyau à vapeur; cela sera déterminé par ce que l'on nomme *le coup de feu du rôtissoir*, que le cuisinier aura bientôt reconnu.

Il y a une règle infaillible pour déterminer la conduite de l'obturateur du tuyau à vapeur, durant le temps que la viande rôtit à une douce chaleur; on doit le tenir ouvert au point où la vapeur qui s'élève de la viande et de l'évaporation de l'eau contenue dans la lèchefrite, ne puisse pas être vue sortant du rôtissoir par les fentes de sa porte; car s'il l'étoit davantage, l'air froid de l'atmosphère pénétreroit dans le rôtissoir par ces fentes, et il dérangeroit l'opération en le refroidissant en partie; et s'il étoit moins ouvert, il rempliroit l'appartement de vapeur.

Pour exciter le feu, afin de roussir la viande, le registre de la porte du cendrier, et l'obturateur du canal par lequel la fumée se rend dans la cheminée, doivent être ouverts tous les deux, et il seroit bon de ranimer le feu avec un fagot; mais il ne seroit pas du tout à propos de jeter une quantité de nouveau charbon dans le foyer, car cela le refroidiroit, et ralentiroit le feu pour un temps considérable. La meilleure manière de ranimer le feu pour cet objet, seroit de jeter un petit fagot au feu, ou une petite poignée de bois sec coupé en petits morceaux d'environ 6 ou 7 pouces de long; cela donneroit une flamme vive et claire, qui échaufferoit promptement les tuyaux d'air sans les détériorer. On devroit en effet employer toujours le bois de préférence au charbon, pour chauffer les rôtissoirs, par-tout où l'on pourroit s'en procurer; et la quantité qu'il en faut est tellement petite, que la différence dans la dépense seroit de fort peu de conséquence, même à Londres, où le prix du bois de chauffage est si haut. Et, si, ce qui est très-juste, l'on fait entrer en compte la durée de la machine, je suis persuadé que le charbon se trouveroit être un combustible plus cher que le bois, pour chauffer les rôtissoirs et les fours construits en tôle.

J'ai déja tellement insisté sur la nécessité de tenir une certaine quantité d'eau sous la viande qui rôtit, afin d'empêcher la graisse

fondue de tomber sur un métal très-chaud, que je ne m'étendrai davantage sur cet objet, que pour répéter que c'est une circonstance à laquelle il est indispensablement nécessaire de faire attention.

Lorsque l'on fait rôtir la viande à un feu très-doux, elle ne demande presque jamais à être tournée ou arrosée; mais lorsque la chaleur du rôtissoir est plus forte, il sera également utile de la retourner et de l'arroser deux ou trois fois durant la cuisson. La raison de cette différence dans la manière de procéder, est évidente pour ceux qui considèrent cet objet avec attention.

On peut faire rôtir en même temps plusieurs sortes de viande dans les rôtissoirs, quand ils sont dans de grandes dimensions. Si l'on a soin de conserver leurs graisses séparées, ce que l'on peut faire aisément, en plaçant sous chacune d'elles un plat séparé, ou une lèchefrite posée dans l'eau contenue dans une lèchefrite plus grande, il n'y aura point de mélange de goût; et ce qui paroîtra sans doute plus extraordinaire, tout un dîner composé de différens mets rôtis, étuvés, cuits au four et bouillis, peut être préparé à-la-fois dans le même rôtissoir, sans que l'on observe le moindre mélange de goûts. Un homme respectable de mes amis qui a fait le premier cette expérience, et qui l'a depuis répétée plusieurs fois, m'a assuré ce fait curieux. Il pourra peut-être avec le temps donner lieu à une découverte importante. Une invention simple et économique, au moyen de laquelle tous les procédés de l'art seroient exécutés à-la-fois, deviendroit sans doute une acquisition précieuse.

Il est très-certain que les rôtissoirs cuisent comme au four, ou rôtissent, séparément, au plus haut dégré de perfection, et il n'est pas douteux qu'avec certaines précautions dans la façon de les conduire, on ne puisse leur faire exécuter ces deux opérations à-la-fois, de manière à satisfaire généralement. Lorsqu'on veut que les rôtissoirs cuisent au four et rôtissent en même temps, on les fera suffisamment grands pour contenir au-dessus de la viande une plaque sur laquelle on placera ce que l'on voudra cuire au four. On m'a dit que plus de la moitié des rôtissoirs construits depuis peu à Londres, le sont de cette manière, et qu'ils servent fréquemment pour rôtir et pour cuire au four en même temps.

Il y a une précaution que l'on ne doit jamais négliger pour ouvrir la porte du rôtissoir, lorsqu'il y rôtit de la viande, c'est d'ouvrir le tuyau à vapeur et les deux tuyaux d'air, pendant environ un quart de minute ou l'espace de temps que l'on mettra

à compter jusqu'à quinze ou vingt, avant que d'ouvrir la porte du rôtissoir; par ce moyen on chassera hors du rôtissoir la vapeur, qui autrement ne manqueroit pas d'entrer dans l'appartement aussi souvent que l'on ouvriroit la porte du rôtissoir.

Diverses opérations sur les rôtissoirs et les fours.

Je serai sans doute blâmé par un grand nombre de personnes, pour m'arrêter si longtemps sur un sujet qui leur paroîtra bas, vulgaire, et de peu d'importance; mais ces critiques ridicules ne m'empêcheront point de faire tout ce que je pourrai pour réussir dans ce que j'ai entrepris.

Le sujet dont nous nous occupons en ce moment, est loin d'être sans intérêt, même si nous le considérons simplement sous le rapport de la science sans nous arrêter à son utilité; car il embrasse plusieurs des questions les plus compliquées relatives à la doctrine de la chaleur.

Plusieurs personnes ont répugné à faire usage du rôtissoir, dans la supposition que la viande que l'on y met cuire doit nécessairement plus tenir de la nature de la viande cuite au four que de la viande rôtie. L'aspect général de la machine est propre en effet à donner naissance à cette idée; et lorsque l'on sait que l'on peut y exécuter avec la plus grande perfection toutes les espèces de cuisson au four, cette circonstance contribue sans doute beaucoup à confirmer ce soupçon; mais en examinant attentivement ce point, je pense que l'on trouvera cette allégation sans fondement.

Lorsque l'on fait cuire quelque chose dans un four ordinaire, la chaleur diminue graduellement durant toute l'opération. Dans le rôtissoir la chaleur est réglée à volonté, et l'on peut l'augmenter subitement vers la fin de la cuisson; au moyen de quoi l'opération très-délicate et particulière au rôtissoir, de roussir la surface de la viande, peut s'effectuer en peu de minutes, ce qui empêche que la viande ne se dessèche, et ne perde la meilleure partie de son jus.

Dans un four, les exhalaisons étant renfermées, la viande contracte le plus souvent une odeur et un goût particuliers et très-désagréables, lesquels n'ont sans doute pas d'autre origine que ces vapeurs concentrées. Le tuyau à vapeur d'un rôtissoir étant toujours tenu ouvert, si, lorsqu'il s'agit de roussir la viande, la chaleur est assez forte pour évaporer les parties huileuses qui recouvrent sa superficie, les vapeurs nuisibles qui se forment

forment inévitablement dans cette opération, sont chassées aussitôt du rôtissoir par le courant d'un air pur et chaud provenant de tuyaux d'air, et de cette manière la viande ne conserve rien de l'odeur et du goût particuliers à la viande cuite au four.

D'autres personnes ont objecté contre les rôtissoirs, que l'eau qui est placée sous la viande s'évaporant, au moins en partie, durant l'opération, il devoit en résulter que la viande se trouvoit bouillie, et qu'elle prenoit l'odeur et le goût de viande bouillie à la vapeur; mais cette allégation n'a pas plus de fondement que la précédente. Comme la vapeur est beaucoup plus légère que l'air, celle produite par l'eau contenue dans la lèchefrite, s'élèvera sur-le-champ à la partie supérieure du rôtissoir, et s'échappera par le tuyau à vapeur, et la viande restera entourée d'air, et non de vapeur. Mais lors même que le rôtissoir seroit constamment rempli de vapeur, et que l'air en seroit absolument exclus, ce qui est au reste impossible, cela ne détermineroit aucunement la cuisson de la viande par l'ébullition. C'est un fait très-curieux, que la vapeur, loin d'être un fluide humide, est parfaitement sèche, aussi longtemps qu'elle conserve sa forme élastique, et qu'elle est d'une nature si desséchante, qu'elle ne peut être contenue dans des vaisseaux de bois, quelque forts qu'ils puissent être, sans les dessécher et les faire retirer, jusqu'à ce qu'ils éclatent et qu'ils tombent en morceaux.

La vapeur n'est jamais humide. Lorsqu'elle est condensée par le froid, elle devient de l'eau, qui est le principe de l'humidité; mais dans le rôtissoir la vapeur qui entoure la viande tandis qu'elle rôtit, ne peut se condenser sur elle; car la surface de la viande, échauffée par les rayons calorifiques du sommet et des côtés du rôtissoir, est plus chaude même que la vapeur.

Si la vapeur étoit un fluide humide, il seroit très-difficile de cuire au four du pain ou toute autre chose dans un four ordinaire.

La viande qui est bouillie dans la vapeur, est mise froide dans le vase qui la contient, et la vapeur chaude qu'on y fait entrer se condense à l'instant sur sa surface; l'eau qui provient de cette condensation de la vapeur, délaie les sucs de la viande, les entraîne par le lavage, et laisse la viande sans aucun goût à sa surface; mais lorsque la viande est mise froide dans le rôtissoir, l'eau étant également froide dans la lèchefrite, longtemps avant qu'elle puisse acquérir une chaleur qui suffise à la faire bouillir, la surface de la viande deviendra trop chaude

pour que la vapeur s'y condense ; et si l'on ne la faisoit pas roussir, elle n'auroit aucunement le goût de bouilli.

Il me paroît qu'il suffit de ces éclaircissemens pour détruire les deux objections que font le plus souvent contre le rôtissoir, ceux qui ne connoissent pas bien son mécanisme et la manière de s'en servir.

J'ai dit, en détaillant les tuyaux d'air, que le courant d'air qu'ils fournissent au rôtissoir, lorsqu'ils sont ouverts pour roussir la viande, « chasse tout l'air humide et la vapeur hors du rôtissoir. » Je sais bien que cela n'est pas un compte fidèle de ce qui arrive réellement alors ; mais cela servira peut-être mieux qu'une explication plus scientifique, pour donner à la généralité des lecteurs des idées distinctes des effets que ces tuyaux d'air produisent. Les vapeurs nuisibles formées par les parties huileuses que la forte chaleur évapore, sont très-certainement chassées, et de la manière que nous avons décrite ; et nous venons de voir combien il est essentiel de ne pas laisser séjourner ces vapeurs dans le rôtissoir : l'utilité des tuyaux d'air est également évidente, soit que la superficie de la viande soit en effet desséchée par le contact immédiat d'un courant d'air chaud et sec, ou soit que cet effet soit produit par une augmentation de rayons calorifiques du sommet et des côtés du rôtissoir, occasionnés par un surcroît de chaleur communiquée à la surface intérieure du rôtissoir par ce vent chaud.

DE LA TERRE VÉGÉTALE ET DE SES ENGRAIS;

Par B. G. Sage, directeur de la première Ecole des Mines.

L'agriculture le premier, le plus utile des arts, ne peut atteindre à la perfection dont elle est susceptible, que par l'observation et les lumières de la saine physique.

Le cultivateur a reconnu qu'il rendoit la végétation plus forte par le concours de diverses matières, qu'on nomme *engrais*; il les prend dans les trois règnes. On ne doit pas employer

indifféremment les engrais, ils sont relatifs à la nature de la terre végétale; on doit donc s'appliquer d'abord à connoître ses variétés et les moyens de déterminer ses parties constituantes.

Quoique la végétation dépende essentiellement de l'eau, de la chaleur, de l'air et de la lumière (1), cependant la nature du sol où elle a lieu influe; si après l'humus les terreins offrent des roches solides, les racines ne peuvent que taller, les arbres n'y prennent point leurs forces et sont d'une vie plus courte.

Je pense qu'on doit diviser les terres végétales ou propres à la végétation,

En terreau.
— humus.
— terre franche.
En terre meuble.
——— forte.
En grouette.
— poudrette.
— limon du Nil.
— bouzin calcaire.
— terre de bruyère.
— tourbe.
— terre animale.

Tous les végétaux ne sont pas propres à former l'humus ou terre végétale; la plante dont le tissu est herbacé et juteux, se flétrit, se résout en pâte et moisit; tandis que celles dont le tissu est plus solide, telles que les feuilles des arbres, commencent par jaunir, ensuite elles brunissent, et s'échauffent si elles sont entassées un peu humides; elles finissent par se déformer. Pendant cette altération elles ne répandent point d'odeur, quoique l'huile et la partie extractive de la plante se décomposent. Après le laps de six mois, ces feuilles offrent un nouveau mixte pulvérulent, encore entremêlé de débris de végétaux, ainsi se forme le terreau, *humus levis*.

C'est dans les marais qui avoisinent les grandes villes, où l'industrie stimulée par l'intérêt force la nature à fournir des prémices, que les maragers obtiennent à bon compte des fourneaux en formant des couches. C'est, comme on sait, de la li-

(1) Les plantes qui croissent sans l'accès de la lumière, s'étiolent, perdent leurs formes, et prennent une couleur d'un blanc-jaunâtre. La chicorée sauvage qu'on fait végéter dans le sable humide à la cave, en est un exemple.

tière ou paille peu altérée qu'ils déposent en parallélipipèdes de quatre pieds de large sur trois de hauteur, et sur une longueur indéterminée. Ils les couvrent de huit pouces de terreau qu'ils arrosent; il s'excite une forte chaleur; lorsqu'elle est en partie tombée, on sème sous cloche; une douce chaleur tempère le froid de la nuit, ajoute à celle du jour; c'est ainsi qu'on accélère la végétation.

Au bout de six mois la litière se trouve convertie en terreau. Le temps aidé de l'eau, de la chaleur et de l'air, détruit les restes du tissu végétal; il en résulte une terre brune-foncée, plus compacte que le terreau : tel est l'*humus*.

Dans la terrification les principes des végétaux éprouvent des modifications bien sensibles, puisqu'on ne retrouve plus dans l'humus ni l'huile, ni l'acide, ni l'alkali, ni les terres qui composoient les végétaux. Ces principes se sont modifiés et combinés de manière à offrir de nouveaux composés qu'on extrait de l'humus en le lavant. En effet, on en retire essentiellement de l'argile et du quartz, vérité que j'ai démontrée. C'est au fer des végétaux que l'humus doit sa couleur brune, on peut en séparer ce métal à l'aide du barreau aimanté; mais il faut pour cet effet que l'humus ait été calciné. Becher a fait connoître que les végétaux contiennent une petite portion d'or que l'on peut extraire de la terre végétale. Schéele a démontré que la manganèse faisoit partie des végétaux. Darcet y a trouvé de la magnésie; ils contiennent aussi une terre congénère de celle des os.

Veut-on s'assurer de la nature et de la proportion des terres qui composent l'humus, il faut en prendre une quantité déterminée, la dessécher et la peser; il faut ensuite la délayer dans de l'eau distillée, l'agiter et laisser précipiter le sable, qu'on lave jusqu'à ce qu'il soit devenu blanc; on pèse l'argile desséchée ainsi que le sable.

On s'assure de la pureté de l'argile en versant dessus de l'acide nitreux; l'effervescence y décèle la présence de la terre calcaire; on détermine les quantités respectives de l'une et de l'autre en lavant le résidu, le desséchant et le pesant; ce qui reste est de l'argile pure.

On détermine ensuite la nature des sels que l'eau des lotions de la terre végétale peut contenir; si elle a dissous de la sélénite, elle précipite la dissolution de terre pesante; si elle contient du sel marin, elle décompose le nitre lunaire, et il se forme de l'argent corné.

L'évaporation de cette eau fait connoître la quantité de nitre

ou salpêtre que contient la terre végétale ; celles des parties méridionales de l'Espagne en contiennent beaucoup plus que celles de France.

Enfin s'il y a quelque matière extractive dans l'humus, elle se trouve dans l'eau, et s'obtient par l'évaporation. Ce moyen d'analyse peut être employé pour toutes les espèces de terre.

Le terreau et l'humus se détériorent par le concours simultané de l'eau et de l'air; souvent l'eau entraîne l'argile, et il ne reste plus que la partie quartzeuse.

L'argile extraite des lotions du terreau, est d'un brun-noirâtre, a beaucoup de gluten, et ressemble à la terre d'ombre.

En supposant que le terreau, que l'humus ne s'altèrent pas, ils ne seroient pas propres à servir de suite à la culture de la même semence céréale, parce qu'il se sépare de ces plantes une fèce qui leur est nuisible, et qui l'est aussi le plus souvent aux plantes qui les avoisinent; l'avoine souffre beaucoup du *serratula arvensis*, la *carotte* de la *grande consoude*.

Brugmans, dans une dissertation sur le *lolium raygrass*, imprimée en 1785, a prouvé que les plantes se débarrassoient des sucs impurs par déjections comme les animaux (1). Ce physicien ayant mis du raygrass dans un vase transparent plein d'eau, vit chaque jour à l'extrémité des racines, une gouttelette d'une matière visqueuse, qui s'étoit séparée pendant la nuit; il la détachoit, et le lendemain il en trouvoit une autre.

Si les déjections d'une même espèce de plantes nuisent aux plantes de la même famille, elles servent d'engrais à d'autres; par exemple, un champ fatigué de rapporter du trèfle, étant ensemencé de froment, en donne une abondante récolte.

La jachère (2), et sur-tout les nouvelles surfaces qu'on fait présenter à la terre par le labour, atténuent et détruisent ces déjections.

Lorsque le cultivateur rempote les plantes, change leur terre, il les débarrasse de leurs déjections; ce soin annuel concourt à leur vitalité.

L'air, la chaleur, la lumière et l'eau doivent être considérés comme les véritables causes de la végétation; la terre ne doit être regardée que comme un auxiliaire propre à retenir l'eau à

---

(1) *Plantas animalium more, cacare primus exploravit vir indefessus Brugmanus.* Humboldt dans ses aphorismes.

(2) La jachère est une oisiveté périodique de la terre, nuisible à la société.

la manière d'une éponge; mais cette terre doit être assez meuble pour permettre aux fibres délicates des racines de se développer, de s'étendre et de croître, propriété qu'ont le terreau, l'humus, la terre de bruyère, la poudrette et le limon du Nil.

Si la terre est trop arénacée, l'eau s'écoule, s'évapore trop promptement; les racines se dessèchent, la plante se fane, languit et meurt.

La terre n'introduit rien de sa substance dans les végétaux, ce qui est prouvé par une expérience de Vanhelmont. Il mit dans une caisse cent livres de terre, il y planta un saule pesant 50 livres; il couvrit la caisse avec une plaque d'étain, il arrosa la terre avec de l'eau pure: au bout de cinq ans l'arbre pesoit 169 livres 3 onces; la terre n'avoit perdu que 2 onces.

Si la terre végétale est trop argileuse, elle retient l'eau à sa surface. Se dessèche-t-elle? le collet et les fibres de la jeune plante sont comprimés, la circulation de sa sève est interrompue, la plante languit et meurt.

L'humus, ou terre végétale, friable, d'un brun-noirâtre, ne se trouve que dans les endroits qui ont été longtemps couverts de bois; encore n'y a-t-elle que peu d'épaisseur. Rudbeck dit que l'humus a ordinairement six pouces d'épaisseur dans les endroits qui n'ont point été habités depuis le déluge, et qui ont été couverts de bois.

La terre des champs que l'on cultive, varie singulièrement par les proportions d'argile, de quartz ou de terre calcaire qu'elle contient; elle est formée des débris des trois règnes: aussi n'a-t-elle pas une couleur noirâtre comme le terreau et l'humus.

On nomme terre franche, celle qui est sans pierres ni gravois; elle se paîtrit aisément et tient aux doigts. On la nomme *landz* dans le Blésois; elle est si tenace qu'on l'emploie pour bâtir, elle tient lieu de mortier.

La terre meuble est légère et en poussière. Les jardiniers l'appellent *miette*.

On nomme *terre forte*, celle qui contenant trop d'argile, ne peut devenir propre à la végétation.

On nomme *terre grouette*, celle qui est pierreuse, et qu'on passe à la claie pour l'améliorer.

La terre végéto-animale qui résulte de l'altération des matières stercorales des hommes, est nommée *poudrette*, *pulvis stercoreus*, *humus vegeto-animalis*.

L'expérience de tous les temps et de tous les pays a fait connoître que les matières stercorales des hommes, après avoir été

desséchées, se convertissoient en une espèce de terreau inodore qu'on peut employer en nature, ou comme engrais. Cette terre végéto-animale est aussi employee depuis un temps immémorial à la Chine.

C'est dans les voieries des grandes villes qu'on prépare la poudrette, en exposant la gadoue sur un espace pavé en pente douce, afin que la matière fluide puisse s'écouler. La matière fécale s'échauffe, se dessèche et brunit; on la divise avec la herse pour lui faire présenter de nouvelles surfaces; on achève la dessication en la mettant sous des hangards où elle s'échauffe encore, ensuite on la divise au moulin d'où elle sort sous forme d'une matière pulvérulente, brune, inodore, ayant la couleur et l'apparence du tabac rapé; c'est dans cet état qu'elle porte le nom de poudrette et de *poudre végétative inodore de Bridet.*

L'analyse m'a fait connoître qu'elle contenoit par quintal :

Terreau végétal....................................	16 liv.
Matière animale élaborée par la putréfaction...	16
Sels vitriolique et marin à base calcaire........	2
Terre calcaire..	36
Quartz..	17
Fer..	1
Perte par la calcination..............................	12
Total.......	100 liv.

Des hommes justement célèbres de diverses compagnies savantes, ont suivi l'emploi de la poudrette, et en ont rendu un compte intéressant, comme engrais; effet qui me paroît devoir être principalement attribué au sixième de matière animale élaborée qu'elle contient.

La poudrette peut être substituée avec avantage à la terre de bruyère pour les semences et la culture des plantes délicates.

Le Nil dépose sur les terres d'Egypte un limon d'un brun-noirâtre, lequel joint à l'eau qui pénètre les terres, les fertilise. Dès que le Nil est rentré dans son lit, on sème le blé sur le limon, on y passe la herse en novembre, et au printemps suivant on fait la récolte.

Le docteur Shaw a reconnu que l'eau du Nil étoit chargée d'un cent vingtième de limon; aussi le lit de ce fleuve augmente-t-il tous les jours. Ce limon a encombré de sept pieds la base de

l'obélisque d'Héliopolis (1), seul reste de cette superbe ville, où Hérodote avoit enseigné la philosophie à Platon, et l'astronomie à Eudoxe.

Le limon du Nil est d'un brun-noirâtre, étant desséché il se réduit en une poudre d'un gris-brunâtre.

Lessivé avec de l'eau distillée, elle n'en dissout rien. Ayant lavé et décanté à plusieurs reprises ce limon, la partie la plus divisée a resté suspendue dans l'eau; desséchée elle ne prit point corps, ce qui fait connoître qu'elle ne contient point d'argile.

L'acide nitreux ne produit point d'effervescence avec le limon du Nil.

Le barreau aimanté, promené dans ce limon desséché, en est retiré couvert de houppe de fer.

Ayant scorifié et coupellé le limon du Nil, j'ai reconnu par le départ qu'il contenoit de l'or.

Ce limon exposé à un feu violent, se convertit en un émail noir cellulaire, semblable à celui qu'on obtient par la fusion de quelques basaltes; peut-être n'est-il que le basalte statuaire, ou quelqu'autre espèce de trapp réduit en poudre impalpable.

Le limon du Nil, quoiqu'essentiellement différent de l'humus, en a les propriétés, puisque la végétation s'y opère avec tant de facilité et de fécondité: Les basaltes décomposés et les cendres du volcan d'Agde offrent un exemple de cette fécondité végétative.

L'humus n'est pas essentiellement nécessaire à la végétation, il suffit que les terres puissent se laisser pénétrer par l'eau, la retenir et la communiquer aux racines; si elles sont délicates et tendres, elles tallent mieux dans une terre meuble, fût-elle en partie calcaire, expérience que j'ai faite en grand dans un terrein calcaire, produit par l'efflorescence du bouzin (2), lequel contient de la magnésie. Les bancs de cette pierre tendre précèdent de grands lits plus durs dans la colline de Meudon; la gelée en détache des quartiers qui se divisent et fusent à l'air, comme la chaux vive. Je plantai dans cette terre des arbustes, des arbres

(1) L'ancienne Héliopolis fut ravagée par la guerre, et renversée par un tremblement de terre. Antonin-le-Pieux la rétablit; elle porte aujourd'hui le nom de Bolbec.

(2) Bouzin ou bousin, les maçons nomment ainsi le dessus des lits de pierres calcaires qu'il faut abattre en les taillant, parce qu'elles n'ont point de consistance.

et

et des fleurs, qui y végétèrent très-bien, entr'autres un cèdre du Liban.

La terre dite de bruyère diffère du terreau et de l'humus, en ce qu'elle ne contient pas sensiblement d'argile; elle est composée de quartz pulvérulent très-fin et de parcelles de racines ligneuses noires. Ces débris de végétaux s'y trouvent dans le rapport d'un quart; le sablon forme les trois autres parties. On sait que les cultivateurs préfèrent la terre de bruyère à toute autre pour la culture des fleurs et des plantes délicates; ne contenant point d'argile, elle n'éprouve point de retrait par la sécheresse.

Lorsque les végétaux se décomposent spontanément par le concours simultané de l'air et d'un peu d'eau, il en résulte le terreau *humus levis*; mais les plantes qui croissent dans les lieux marécageux, se fanent dès qu'elles ont fructifié, et tombent dans l'eau, elles s'y détruisent par macération, et produisent une pâte d'un brun noirâtre, plus ou moins fibreuse, à laquelle on a donné le nom de tourbe. Les semences de ces plantes, plus défendues par la nature que leur tige herbacée, germent, se développent et croissent à la rénovation du printemps, et ajoutent à la tourbière; aussi y en a-t-il de très-profondes.

Les tourbières de France sont plus ou moins pyriteuses. Lorsqu'on veut conserver la tourbe réduite en parallélipipèdes et bien séchée, il faut l'abriter de la pluie; car les pyrites mêlées de débris de végétaux sont la cause et l'aliment des incendies spontanés et des volcans. Des magasins de tourbe de Mintzi, faits dans le faubourg Saint-Antoine, prirent feu parce que ce combustible resta exposé à l'air et à l'humidité.

Toute espèce de tourbe de France contient de la sélénite, qui rend la tourbe pyrophorique lorsqu'on la réduit en charbon.

Il n'y a que les végétaux qui puissent produire la terre qu'on désigne sous le nom d'humus, la décomposition des animaux n'en produit pas.

Du Puget a observé dans les catacombes de Rome, que la petite quantité de poussière produite par la décomposition des parties molles d'un cadavre, n'équivaut pas à l'épaisseur d'une demi-ligne sur la surface du rectangle inscrit autour du cadavre. Cette poussière animale est quelquefois si phosphorique, qu'elle produit une lumière sensible dans la partie supérieure du tombeau; elle garde cette propriété phosphorique pendant quelques mois.

Des engrais.

L'engrais a été désigné chez les Latins par le mot *stercoratio*; mot qui paroît indiquer qu'ils employoient pour cet effet les matières excrémentielles.

On entend aujourd'hui par le mot engrais une matière quelconque qui a la propriété d'amender, d'améliorer les terres; il est donc essentiel de bien connoître la nature des engrais, afin d'en apprécier la valeur, et d'éviter la languissante routine de quelques praticiens.

1°. *Engrais végétal.*

Feuilles.
Pailles.
Cendres.

2°. *Engrais végéto-animal.*

Litière.

3°. *Engrais animal.*

Fiente de pigeons.
Matière stercorale.
Charogne.
Parcage.
Poudrette.
Cornes.

4°. *Engrais minéral.*

Limon du Nil.
Matières volcaniques.
Marne.
Pierre à vigne ampelite.
Cendres vitrioliques de Picardie.
Sel marin.

5°. *Jachère.*

Repos périodique de la terre.

6°. *Engrais opéré par la culture de la luzerne, du sainfoin.*

Ceux qui savent que des terres fertiles des provinces méridionales d'Espagne sont aussi très-productives en salpêtre, pour-

roient peut-être s'imaginer que ce sel est essentiel à la végétation, puisque les terres végétales en contiennent plus ou moins. Guillaume Boules, qui a écrit sur l'histoire naturelle d'Espagne, demandoit à un salpétrier de cette contrée, comment se faisoit la génération du salpêtre; celui-ci lui répondit : Je possède un champ; je sème dans une partie du froment qui y vient très-bien, l'autre me fournit du salpêtre.

Les sels sont propres à dénaturer les végétaux. Le kali qui croît dans les endroits maritimes, produit du natron, tandis que la semence de la même plante recueillie et cultivée pendant deux années dans un terrein éloigné de la mer, ne produit plus que de l'alkali semblable à celui du tartre, faits que j'ai constatés avec mes illustres confrères Duhamel et Malesherbes.

Si on a répandu une trop grande quantité de sel sur des terres labourables, on les rend stériles. C'est dans ce dessein qu'Attila fit répandre du sel sur les terres des environs de Padoue; c'est dans la même vue que Fréderic Barberousse en fit répandre sur celles de Milan.

Le vitriol martial calciné au rouge, est employé comme engrais dans une partie de la Picardie, sous le nom de cendres de terre houille de Beaurin, dont on peut retirer 25 livres de vitriol martial par quintal.

Ces cendres produisent la première année un bon effet dans les champs où elles ont été répandues; mais on a remarqué que dès la seconde année, ce qu'on semoit dans un champ, n'y venoit pas si bien qu'avant d'en avoir fait usage; ceux qui sont chargés de répandre ce prétendu engrais sur les terres, perdent souvent leurs sourcils et leurs cheveux; leurs yeux, leurs visages et les autres parties de leurs corps éprouvent aussi une inflammation plus ou moins considérable.

Voici l'origine de l'emploi de ces cendres vitrioliques. Il se forma, il y a environ 60 ans, une compagnie pour exploiter une prétendue mine de charbon de terre, dans le territoire d'un village nommé Beaurin, situé à une lieue de Noyon; l'expérience fit connoître que c'étoit une tourbe pyriteuse, noire, compacte, qui contenoit assez d'eau pour s'enflammer spontanément, lorsqu'elle étoit exposée en tas à l'air : il en résulta alors une cendre vitriolique rougeâtre, connue en Picardie sous le nom de cendres de terre houille.

Le desir de récupérer leurs fonds, fit annoncer aux intéressés à la recherche de ce prétendu charbon, qu'ils avoient trouvé une *terre nitreuse* et des cendres propres à féconder les terres.

C'est ainsi que s'introduisit l'usage inconséquent des cendres de Beaurin, qui ne tarda pas à gagner une partie de la Picardie, où cette couche de tourbe pyriteuse et vitriolique se trouve ; mais aujourd'hui qu'on est plus instruit, divers particuliers exploitent cette tourbe pour en extraire le vitriol martial.

Les anciens avoient aussi regardé comme engrais un schiste pyriteux, noir, friable, qui se vitriolise à l'air; ils le nommoient *ampelite ou terre à vigne.*

Tout sel me paroît contraire à la végétation, même l'alkali qui se trouve dans les cendres, qu'on a cependant cité quelquefois comme engrais.

Les feuilles des arbres sont l'engrais de la nature ; ce sont elles qui forment l'humus, qui est la terre végétale par excellence. L'homme leur substitue avec avantage le fumier, qui est formé par la paille qui a servi de litière aux animaux. Il la rassemble dans des lieux excavés, où l'eau des basses-cours se rend : le tissu végétal, pénétré des déjections animales et de l'eau des pluies, s'échauffe, se détruit, se putréfie, se terrifie en partie ; il en résulte le fumier d'un brun noirâtre qu'on répand sur les terres, et qu'on y introduit par le labour. Il rend plus meuble la terre compacte, il fournit par sa destruction une portion de terreau qui ajoute à la fécondité de la terre.

Pendant les chaleurs, il s'élève des basses-cours où se forment les fumiers, des émanations putrides, et d'autant plus malsaines, que le fermier a ordinairement ses amas de litière au pied de son habitation.

Une autre habitude non moins préjudiciable à la santé, c'est que ces cultivateurs, qui sont ordinairement rassemblés plusieurs dans la même chambre, y déposent aussi sur des claies leurs fromage, afin qu'ils s'y affinent plutôt ; cet effluve de matières alkalines et putrides engendre des fièvres et des maladies qu'on détourneroit, si la raison pouvoit quelque chose sur l'habitude stupide.

Les substances animales en nature offrent-elles un engrais préférable aux détrimens des végétaux et à ces mêmes substances animales terrifiées ? Ce qu'il y a de certain, c'est que lorsqu'on emploie les matières stercorales des hommes comme engrais, les plantes et les fruits contractent une mauvaise odeur et une saveur désagréable, tandis que la poudrette qui n'est que cette même matière, fermentée et desséchée, offre une terre excellente et un bon engrais.

J'ai vu un cultivateur qui, dans l'espoir de se procurer de

superbes asperges, avoit fait des contre-rayons dans lesquels il avoit mis des animaux morts et des tripailles ; les asperges en devinrent plus belles, mais contractèrent une saveur insupportable.

Le parcage est un moyen de répandre sur les terres les crottes et l'urine des brebis. Il offre à l'agriculteur un engrais utile, sur-tout pour les prés, comme l'a observé M. Le[illegible]y, cultivateur distingué, qui a fourni beaucoup d'articles dans l'Encyclopédie ; il dit que le fumier de mouton donne au fourrage, la première année, une odeur et un goût qui rebutent le bétail au premier abord, mais qu'il s'y accoutume peu-à-peu.

Cet exposé fait connoître que les matières stercorales en nature, ainsi que les mixtes qui se dégagent pendant la putréfaction, agissent sur les sucs végétaux et les dépravent ; la fiente des oiseaux, sur-tout celle des pigeons, a été renommée comme engrais : n'en ayant pas suivi l'emploi, je ne fais que l'indiquer.

L'observation suivante fait connoître qu'il est des substances animales qui peuvent servir d'engrais sans qu'il s'en dégage des matières salines, sans que la putréfaction y concoure, ce qui est prouvé par l'emploi qu'on fait, dans le Forèz, des rognures de cornes pour fertiliser les terres. Fougeroux rapporte, dans l'Art du Coutelier en ouvrages communs, que les rognures des cornes de bœuf et de bélier servent à fumer les terres, que c'est un des meilleurs engrais, qu'on en revend à Saint-Étienne pour plus de douze mille francs par an.

L'eau ne détruit pas la corne. Ses copeaux, ses rognures ne font que s'entreposer entre la terre végétale, et empêcher son affaissement. Il ne suffit pas pour rendre la terre féconde, de la diviser, de l'atténuer par le labour ; une pluie longue et violente l'affaisse, la plombe, de telle manière que si l'on y sème du blé sans l'avoir fumée, on la trouvera totalement affaissée à la fin de l'hiver, et les racines du blé seront à la superficie. Plus l'engrais défendra la terre de l'affaissement, plus il concourra à une végétation hâtive qu'on obtient dans le Forèz par l'emploi des rognures de corne, et par le fumier dans nos autres provinces ; celui-ci a un double avantage, c'est qu'il se convertit en terreau.

Le marnage des terres est cité par les cultivateurs comme un des moyens de les fertiliser pendant un espace de quinze ou vingt ans, effet qu'ils attribuent aux sels qu'ils croient contenus dans la marne qu'ils disent avoir la propriété d'échauffer les terres, au point de les brûler si on y en répand trop. Il est en outre

passé en proverbe que le marnage enrichit le père, et ruine les enfans.

A examiner sans prévention les effets de la marne, on est justement surpris des propriétés qu'on lui attribue, puisqu'elle ne contient aucun sel, et qu'elle est incapable d'échauffer loin de brûler.

On peut demander au cultivateur, ainsi qu'au minéralogiste, quelles sont les proportions de terre calcaire et d'argile qui constituent la marne. Le moyen de s'en assurer est simple ; on prend une quantité déterminée de ce qu'on suppose être de la marne, on verse dessus de l'acide nitreux, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus d'effervescence ; on lave le résidu, on le dessèche, on le pèse, ce qui manque est la terre calcaire.

La plupart des marnes que j'ai essayées étoient beaucoup plus argileuses que calcaires.

Il se peut que la marne n'agisse comme engrais que par la glaise qu'elle contient. On sait que les Anglais emploient avec le plus grand succès l'argile comme engrais dans les terres légères, elle concourt à retenir l'eau, et à favoriser par ce moyen le développement et l'accrétion des plantes.

Quoiqu'on ait reconnu que le mélange des terres de différentes espèces a toujours eu du succès (1), cependant ce mélange est borné ; la marne ou la glaise conviennent dans les terres légères, tandis que dans celles qui sont fortes, c'est-à-dire argileuses, le sable et les platras peuvent être employés pour les diviser et les rendre plus fertiles.

La jachère ou le repos périodique des terres est un moyen employé pour les rendre plus productives, dit-on ; mais on sait qu'en les labourant et les fumant d'une manière convenable, et alternant les productions, la végétation y prospère de suite.

Si la culture des plantes vivaces, telles que la luzerne, semble améliorer les terres, cet effet est dû à leurs racines, lesquelles s'étendant profondément, obligent le cultivateur, lorsqu'il veut semer des grains, à fouiller la terre plus profondément, que lorsqu'il forme le sillon ordinaire pour retourner les racines des graminées.

Le principal engrais est le fumier, il est connu que plus on en emploie, plus la récolte est abondante.

---

(1) Lorsque l'on force les plantes à croître sous un ciel étranger, on cherche par le mélange des terres à leur faire un sol analogue.

Plus l'eau est pure, plus elle est propre à concourir à la végétation; trop séléniteuse elle incruste les plantes. C'est à la décomposition de ce vitriol ou sulfate calcaire qui est tenu en dissolution en plus ou moins grande quantité dans l'eau, qu'elle doit l'odeur fétide qu'elle contracte dans l'été, lorsqu'elle a été renfermée dans des fontaines dont on est quelques jour sans soutirer d'eau. Cette odeur fétide est due à un foie de soufre calcaire qui se forme de la combinaison de la chaleur avec l'eau séléniteuse; dans ce cas, l'acide du soufre qui est principe du plâtre, se sature du phlogistique que lui procure la chaleur; il en résulte du soufre qui s'unit avec la terre calcaire, et forme l'hépar terreux qu'on trouve dans l'eau. C'est à la formation d'un foie de soufre semblable que l'eau doit l'odeur qu'elle contracte dans les voyages de long cours, sur-tout vers l'équateur, puanteur qu'éprouve souvent plusieurs fois la même eau, si la sélénite qu'elle tient en dissolution, ne s'est pas complettement décomposée d'abord.

Si l'on met dans de l'eau empuantie une pièce ou lame d'argent bien nette, ce métal noircit aussitôt en s'emparant du foie de soufre; l'eau devient inodore et plus saine que lorsqu'elle étoit séléniteuse. En mettant un gobelet d'argent dans une barrique d'eau, on absorberoit le foie de soufre à mesure qu'il se formeroit, et l'on auroit toujours de l'eau potable et salubre.

SUR LE MINERAL

CONNU SOUS LE NOM

D'ŒIL DE CHAT (KATZEN AUGE;)

Par le cit. Louis CORDIER, Ingénieur des mines.

Lorsque la minéralogie a pris naissance, elle a naturellement commencé par étudier les minéraux qu'elle trouvoit à sa portée, c'est-à-dire ceux que l'industrie des arts a su découvrir et mettre en œuvre longtemps avant qu'on ait songé à les considérer sous des rapports plus généraux, plus importans, mais moins directement utiles. Il étoit effectivement plus commode de les demander au mineur, au marbrier, au potier, au tailleur de pierre,

au marchand d'objets curieux ou au lapidaire, que d'aller péniblement dans les montagnes les recevoir des mains de la nature. Accoutumé à ne prendre en considération que les seules substances minérales qui ont des rapports particuliers avec les arts, le minéralogiste a cru d'abord qu'il ne pouvoit mieux faire que de les classer à raison de l'importance que chacun d'eux y attachoit, et de les dénommer à leur manière.

La science ayant malheureusement pris dans l'origine une direction aussi fausse, elle s'est traînée péniblement et sans succès pendant fort longtemps. Si elle est maintenant florissante, et si elle marche de pair avec les autres sciences naturelles, c'est qu'elle a enfin reconnu l'immense étendue de son domaine, c'est qu'elle a adopté une méthode plus abstraite, et qu'elle a su s'aider à propos des secours de la chimie, de la physique et de la géométrie. Il a sûrement fallu bien des efforts pour la porter au point où elle est arrivée dans ces derniers temps. Pour s'en convaincre il suffit de considérer la distance qu'il y a entre les connoissances minéralogiques de Pline et de Théophraste, et les célèbres travaux de MM. Haüy et Werner, ou mieux encore peut-être d'examiner combien il y a loin des notions de Pythagore et des prêtres d'Héliopolis sur la constitution physique de la terre, aux belles observations et aux conceptions savantes de Buffon, de Saussure, de Delamétherie et de Dolomieu.

Aussitôt que l'on s'est apperçu que l'orictognosie devoit uniquement s'occuper des substances minérales considérées en elles-mêmes et dans leurs rapports les plus abstraits, alors la spécification a cessé d'avoir d'autres bases que les propriétés intrinsèques. On a supprimé une foule de fausses espèces et en même temps une grande quantité de dénominations impropres, triviales, ou fortement pompeuses, inventées d'après des motifs absolument étrangers à la science (1). Mais malgré les nombreuses réformes qui ont été faites, peut-être en reste-t-il encore quelques-unes à tenter. L'examen de ce minéral qui est l'objet de cette note, va probablement en fournir la preuve.

(1) C'est ainsi qu'on a vu disparoître des méthodes minéralogiques, le lait de lune, le lait de montagne, la farine fossile, la chair fossile, la pierre de porc, la pierre de trippes, le miroir d'âne, l'œil de perdrix, l'œil de poisson, l'ostéocole, la pierre d'aigle, la pierre de tonnerre, la pierre de lune, la pierre du soleil, l'œil du monde, etc., dénominations qui ne sont pas plus à regretter que celles de pierres molles, pierres orientales, métaux parfaits, métaux imparfaits, demi-métaux, etc. etc.

L'œil

L'œil de chat a été ainsi nommé par les lapidaires, parce qu'ils ont cru voir quelque analogie entre la lumière flottante qu'il présente dans un certain sens, et celle qui fait briller les yeux des chats. Ce jeu de lumière est en grande partie l'ouvrage de sa taille. Il dépend de la forme hémisphérique en cabochon, et du poli qu'on donne à la pierre.

Ce minéral ne paroît jamais dans les collections que défiguré de cette manière par la roue du lapidaire. Aussi n'est-il pas étonnant que le minéralogiste, séduit par un déguisement agréable, se soit accoutumé à regarder l'apparence résultante d'une déformation, comme une propriété spécifique suffisante pour motiver la création d'une espèce particulière, dont la dénomination devenoit par-là caractéristique. La méprise auroit probablement été reconnue depuis longtemps, s'il eût été possible d'observer ce minéral dans son gissement et dans son état naturel.

Il y a longtemps cependant qu'on a pressenti le peu de validité des titres de cette fausse espèce, car on a essayé de la rapporter tantôt au feldspath, tantôt à l'opale. L'analyse a dernièrement fait pencher M. Klaproth pour cette dernière opinion, qui depuis a été définitivement adoptée par le cit. Haüy. Ce savant minéralogiste n'a décrit l'œil de chat que comme une simple variété du quartz agathe: néanmoins il est le seul qui ait commencé à en faire justice. La plupart des minéralogistes le regardent encore comme une espèce particulière.

L'œil de chat n'est point une espèce, c'est un mélange de deux substances très-distinctes dont l'une est incluse dans l'autre, et cause toute la magie de la lumière flottante par la disposition parallèle des filamens prismatiques dont elle est formée. La seconde n'est qu'un support transparent et dur qui, après le poli, laisse passer les rayons qui reviennent ensuite réfléchis par les surfaces longitudinales et brillantes des filamens. La lumière a l'air de se mouvoir toutes les fois qu'en faisant tourner la pierre sur l'axe des filamens, on la fait successivement réfléchir par de nouveaux plans. Quant à la couleur opaline des reflets, elle est occasionnée par les interstices extrêmement minces qui existent entre les parties des deux milieux solides. C'est un phénomène analogue à celui de l'opale: il suffit de se rappeller l'expérience des anneaux colorés pour le concevoir.

Il est, je crois, facile de prouver que les deux substances mélangées sont le quartz hyalin (Haüy) et l'asbeste.

Il existe des fragmens taillés d'œil de chat qui offrent à une extrémité le mélange chatoyant, et qui présentent à l'autre du

quartz pur dont il est impossible de contester la nature. Ces fragmens sont très-rares parce qu'ils n'ont aucune valeur dans le commerce. C'est par hasard qu'ils sont apportés de l'Inde avec ceux qui sont parfaits.

L'infusibilité presqu'absolue de cette pierre, sa dureté, sa pesanteur spécifique sont absolument les mêmes que celles du quartz. Elle conserve même jusqu'au toucher froid qui appartient presqu'exclusivement à ce minéral. L'analyse de M. Klaproth donne à ce fait toute la certitude qu'il peut acquérir. Cent parties de cette pierre lui ont fourni,

Silice	95,00
Alumine	1,75
Chaux	1,50
Oxide de fer	0,35
Perte	1,50
	100

Si on ôte du résultat ce qui peut appartenir à l'asbeste, il ne restera que de la terre siliceuse, qui est considérée comme l'élément essentiel du quartz. Effectivement Bergman a retiré de l'asbeste flexible,

Silice	62,0
Magnésie	12,9
Alumine	13,3
Chaux	10,5
Fer	2,2
	100,9

L'asbeste est plus difficile à reconnoître que le quartz dans l'œil de chat, parce qu'il y est souvent disséminé en prismes extrêmement fins, demi-transparens, également espacés et peu abondans. Il n'en est pas de même lorsqu'il y existe en grande quantité; alors son éclat soyeux et ses surfaces lisses, et de légères inflexions dans la direction générale des fibres ne peuvent manquer de le décéler à des yeux exercés à reconnoître les minéraux au simple coup-d'œil. Au reste, son existence pourroit peut-être encore paroître douteuse, si je n'étois parvenu à découvrir un échantillon qui présente l'œil de chat dans sa gangue. La masse de cet échantillon est composée d'asbeste blanc, à fibres parallèles très-déliées, au milieu duquel sont disséminés

des grains de quartz arrondis : quelques-uns sont purs et demi-transparens, tandis que tous les autres sont pénétrés par les filamens de l'asbeste, qui après les avoir traversés, continuent de se prolonger au-delà sans changer de direction. Chacun de ces grains est un véritable œil de chat auquel il ne manque que le poli et la forme de cabochon.

Tous ces faits réunis se servent mutuellement de preuve; ils ne permettent pas de douter que l'œil de chat ne soit un quartz amianté que la régularité et la perfection du mélange ainsi que sa forme artificielle ont pu faire méconnoître jusqu'à présent.

Cette substance doit toujours être une espèce intéressante pour le lapidaire, qui auroit grand tort de lui ôter le nom de la propriété remarquable qui la lui rend précieuse; mais le minéralogiste ne doit voir en elle qu'un mélange singulier qui souille le quartz, trouble sa transparence, et lui donne une couleur et un chatoiement accidentels. Dans la méthode de Haüy ce minéral ne sera qu'une variété de mélange, sous le nom de *quartz hyalin, amianté, chatoyant*; dans celle de M. Werner, il pourra être décrit à la suite du *bergkristal* (cristal de roche). J'ignore quelle pourroit être alors sa dénomination systématique, car ce célèbre minéralogiste ne prend point en considération ces sortes de variétés.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.		Minimum.		à Midi
1	à midi.	+20,8	à $4^{h}\frac{1}{4}$ m.	+ 5,6	+20,8	à midi. . .	28. 1,93	à $8^{h}\frac{1}{2}$ s. .	28. 1,33	28. 1,93
2	à 2 s.	+22,3	à $4\frac{1}{4}$ m.	+12,2	+22,0	à $4\frac{1}{4}$ m. . .	28. 1,42	à 8 s.	28. 0,75	28. 1,42
3	à 2 s.	+20,1	à 4 m.	+12,3	+19,2	à 4 m. . . .	28. 0,93	à 2 s. . . .	28. 0,75	28. 0,80
4	à $5\frac{1}{2}$ s.	+16,8	matin.	. . . . . .	+16,8	à 6 m. . .	28. 0,33	à $9\frac{1}{2}$ s. .	27.11,50	28. 0,17
5	à $2\frac{1}{2}$ s.	+18,3	à $4\frac{1}{4}$ m.	+ 8,5	+17,8	à $4\frac{1}{4}$ s. . .	27.11,42	à $9\frac{3}{4}$ s. . .	27.10,93	27.11,30
6	à 2 s.	+18,2	matin.	. . . . . .	+17,8	à $9\frac{1}{4}$ s. . .	28. 0,50	à $9\frac{3}{4}$ m. .	27.11,58	28. 0,33
7	à $3\frac{1}{2}$ s.	+18,2	à 4 m.	+10,5	+17,8	à midi. . .	28. 0,75	à $3\frac{1}{2}$ s. . .	28. 0,33	28. 0,75
8	à $4\frac{1}{2}$ s.	+21,2	à 4 m.	+10,3	+19,6	à 4 m. . .	28. 0,25	à 9 s. . .	27.10,20	27.11,25
9	à midi.	+20,3	matin.	. . . . . .	+20,3	à 8 m. . .	27. 8,25	à midi. . .	27. 8,17	27. 8,17
10	à midi.	+16,6	à 4 m.	+10,3	+14,6	à $4\frac{1}{4}$ s. . .	27. 9,58	à 4 m. . .	27. 9,08	27. 9,17
11	à midi.	+16,2	à 4 m.	+11,0	+16,2	à midi . . .	27.11,42	à 4 m. . .	27.11,17	27.11,42
12	à 2 s.	+14,3	à 4 m.	+ 9,8	+13,2	à 2 s. . . .	27.11,93	à $7\frac{1}{2}$ m. .	27.11,42	27. 4,50
13	à $3\frac{1}{2}$ s.	+17,8	à 5 m.	+ 8,5	+17,2	à 9 m. . .	28. 1,50	à 9 s.	28. 0,69	27. 1,33
14	à midi.	+20,0	à 4 m.	+ 8,0	+20,0	à 4 m. . .	27.11,75	à $5\frac{3}{4}$ s. . .	27.10,60	27.10,93
15	à $3\frac{1}{2}$ s.	+19,0	. . . .		+18,6	à midi. . .	27.10,33	à 9 s. . . .	27. 9,75	27.10,33
16	à $2\frac{1}{2}$ s.	+13,3	à $4\frac{1}{4}$ m.	+ 8,5	+13,3	à 9 s. . . .	27.10,65	à midi . . .	27. 9,4[illegible]	27.10,65
17	à $2\frac{3}{4}$ s.	+18,3	à 4 m.	+ 9,2	+17,2	à midi. . .	27.11,88	à 4 m. . .	27.11,40	27.11,88
18	à midi.	+20,6	. . . .		+20,6	à midi. . .	27. 9,40	à $9\frac{1}{2}$ s. .	27. 9,60	27. 9,17
19	à $2\frac{1}{2}$ s.	+16,5	à $5\frac{1}{2}$ m.	+ 9,2	+16,3	à $6\frac{1}{4}$ s. .	27.11,33	à $5\frac{1}{2}$ m. . .	27. 9,75	27.10,75
20	à midi.	+16,3	à 4 m.	+ 7,9	+16,3	à midi. . .	28. 0,42	à $10\frac{1}{4}$ s. . .	27.11,93	28. 0,42
21	à midi.	+19,3	à 4 m.	+ 8,3	+19,3	à 4 m. . .	27.11,58	à $9\frac{1}{2}$ s. . .	27.10,25	27.10,93
22	à 2 s.	+19,3	. . . .		+19,5	à $9\frac{3}{4}$ s. . .	27.11,83	à 5 m. . . .	27.11,17	27.11,50
23	à 2 s.	+17,5	à $9\frac{1}{2}$ s.	+12,2	+17,5	à midi. . .	28. 1,00	à 5 m. . . .	28. 0,25	28. 1,00
24	à midi.	+19,0	. . . .		+19,0	à 10 s. . .	28. 1,75	à 4 m. . . .	28. 1,00	28. 1,00
25	à midi.	+16,8	à 4 m.	+ 7,5	+16,8	à 10 s. . .	28. 2,90	à 4 m. . . .	28. 2,17	28. 2,35
26	à midi.	+18,0	à 4 m.	+ 7,4	+18,0	à $11\frac{3}{4}$ s. .	28. 3,17	à midi . .	28. 3,10	28. 3,10
27	à midi.	+18,6	. . . .		+18,6	à midi. . .	28. 2,90	à 10 s. . .	28. 2,08	28. 2,90
28	à midi.	+17,8	à $9\frac{1}{2}$ s.	+11,5	+19,8	à 1 m. . . .	28. 1,93	à $2\frac{1}{4}$ s. .	28. 0,83	28. 0,93
29	à 3 s.	+14,3	à 4 m.	+ 7,2	+13,2	à $10\frac{1}{2}$ s. .	28. 2,50	à 4 m. . .	28. 2,00	28. 2,42
30	à 2 s.	+16,8	à 4 m.	+ 8,0	+16,8	à 3 m. . .	28. 2,42	à 2 s. . .	28. 1,90	28. 2,00

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 3,17 le 26.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 8,17 le 10.

Élévation moyenne. . . . . 27. 11,67.
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 22,3 le 2.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 5,6 le 1.

Chaleur moyenne. . . . . + 14,0.
Nombre de jours beaux. . . . . 15.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Prairial, an x.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	35,5	E.		Quelques nuages ; ciel vaporeux.
2	36,0	E.	Périgée.	*Idem.*
3	26,0	N-E.		Ciel trouble et nuageux.
4	15,0	E-N-E.	Dern. Quart.	Ciel sans nuages ; beaucoup de vapeurs.
5	35,0	S.		Ciel nuageux ; quelques gouttes d'eau vers midi.
6	58,0	S-O.	Equin. ascend.	Couvert avant midi ; ciel nuageux le soir.
7	50,0	S-E.		Ciel tr. et nuag. ; *tonnerre* au lointain vers 6 h. du soir.
8	28,0	S.		Beau ciel le matin ; couvert le soir.
9	44,0	S-O.		Quelques éclaircis le soir.
10	54, 0	S O.		Pet. pluie le m. ; ciel nuag. ; averse et *tonnerre* vers 2 h.
11	58,0	S-O.	Nouv. Lune.	Couv. par interv. ; plusieurs averses dans l'après-midi.
12	61,0	O.		Pluie par intervalles ; beau temps le soir.
13	68,0	Calme.		Quelques éclaircis dans la matinée ; ciel nuag. le soir.
14	65,0	S.		Ciel tr. et nuag. av. midi ; pluie ab. et *tonnerre* le soir.
15	75,5	S.		Pluie fine par int. ; *tonnerre* et pluie ab. toute la soirée.
16	67,0	S-O.		Pluie fine une grande partie de la journée.
17	69,5	S-O.	Apogée.	Ciel en très-grande partie couvert toute la journée.
18	52,0	S-O.		Nuageux et trouble ; pluie abondante le soir vers 9 h.
19	50,0	O.	Prem. Quart.	Ciel en partie couvert ; pluie abondante le soir.
20	59,0	O.	Equin. descend.	Couvert par interv. ; petite pluie vers 6 heures du soir.
21	55,0	S-O.		Pluie, *tonnerre* une partie de la soirée ; nuag. le matin.
22	60,0	S-O.		Trouble et nuageux ; forte averse à 8 heures du soir.
23	52,0	S-O.		Ciel très-nuageux.
24	49,5	S-O.		Ciel trouble et en grande partie couvert.
25	47,3	N O.		Ciel nuageux.
26	49,5	N-E.	Pleine Lune.	Quelques nuages ; léger brouillard le matin.
27	46,0	N.		Quelques petits nuages par intervalles.
28	50,0	N O.		Ciel chargé de gros nuages.
29	43,0	N-E.	Périgée.	*Idem.*
30	49,0	N-E.		Quelques nuages par intervalles ; vapeurs.

RÉCAPITULATION.

	de couverts	15
	de pluie	12
	de vent	29
	de gelée	0
	de tonnerre	5
	de brouillard	1
	de neige	0
	de grêle	0
Jours dont le vent a soufflé du	N.	1
	N-E.	5
	E.	2
	S-E.	1
	S.	4
	S-O.	11
	O.	3
	N-O.	2

LETTRE

SUR QUELQUES NOUVEAUX PHÉNOMÈNES GALVANIQUES,

Ecrite par le cit. CURTET, *Officier de santé à l'Hospice militaire de Bruxelles, etc., au cit.* Van MONS, *rédacteur du Journal de Chimie et de Physique.*

Persuadé que la pile électrique, imaginée par Volta, peut devenir un moyen puissant pour combattre quelques-unes des maladies qui affligent l'humanité, j'ai voulu prendre connoissance de tous les détails qui ont rapport à cet appareil, afin d'en faire usage lorsque j'en trouverois l'occasion favorable. Je me suis occupé en conséquence à monter quelques piles. J'en ai fait une avec des disques de zinc, des écus d'argent et des morceaux de drap imprégnés d'une solution aqueuse de muriate de soude. Elle étoit composée de 110 pièces de chaque métal, et communiquoit au moyen d'une liste de fer blanc, avec une autre pile faite de 70 disques de cette dernière substance unis à un pareil nombre d'écus d'argent, et de morceaux de drap également imprégnés de la solution saline. Elle m'a offert quelques particularités que je crois dignes de vous être communiquées.

Quand on fermoit le cercle au moyen d'un fil de fer qui d'une part tenoit à la base de la pile, et s'appliquoit à son sommet par l'autre extrémité, on obtenoit de belles étincelles.

Ayant placé sous la base de la pile une petite lame de fer-blanc qui se portoit en-dehors, lorsqu'avec un fil de fer, tenant au sommet de la pile, on fermoit le cercle en mettant ce fil de fer en contact avec le fer-blanc, on obtenoit au lieu d'étincelles, comme des étoiles ou des aigrettes qui s'échappoient en pétillant.

Si l'on mettoit un charbon de bois au sommet de la pile ou sur la lame de fer-blanc placée à sa base, et qu'on fermât le cercle avec un fil de fer, quand ce fer étoit mis en contact avec le charbon, il en résultoit des étincelles pétillantes, plus brillantes que celles qui étoient produites sans le secours du charbon, et

si vives qu'elles éclairoient d'une lumière blanche les objets environnans à plus d'un pouce et demi de distance.

Ayant mis sur le charbon de la poudre à tirer bien pulvérisée, je l'ai fait brûler, comme une amorce de fusil, après un petit nombre de contacts avec le fil de fer, et j'ai répété cette expérience plus d'une fois en présence de nombreux spectateurs.

Enfin, après avoir laissé reposer la pile pendant quelques minutes, j'ai fermé le cercle avec un fil de fer qui, partant de la base de la pile, étoit mis en contact aves le 14e disque métallique, et j'ai obtenu des étincelles petites, il est vrai, mais très-distinctes : quelques personnes présentes à ces expériences disent en avoir vu éclater au 5e disque (1). Elles étoient toujours plus brillantes et plus fortes quand l'extrémité du fer, qui fermoit le cercle, étoit armée d'un morceau de charbon.

J'ai construit une autre pile avec les élémens suivans : zinc, charbon, argent, carton mouillé; elle étoit moins active que la précédente. Je soupçonne que dans le travail de cette pile le charbon interposé entre le zinc et l'argent, agit comme excitateur, et que l'action de l'argent se borne à éconduire le fluide. Dans une troisième pile, j'ai admis comme élémens, le zinc, le charbon et les cartons mouillés : j'aurois pu me passer des cartons si j'eusse humecté les disques de charbon par une de leurs faces. Cette pile étoit manifestement plus active que l'autre, et donnoit des secousses moins fortes, mais des étincelles plus brillantes que celles faites avec du zinc, de l'argent et du drap mouillé. Uni à ces deux dernières substances le charbon n'a produit aucun effet. Celui qu'on emploie doit être coupé en disques au moyen d'une scie fine, ou bien il peut être réduit en poudre. Tout charbon au reste n'est pas également propre à la confection d'une telle pile; celui de bois tendre m'a paru préférable en général, et souvent dans un même morceau de charbon, une partie donne des points lumineux, pendant que d'autres paroissent sans action. Il est donc important de choisir le charbon dont on veut faire usage. Pour cela on doit l'essayer en le plaçant sur une feuille de métal qui tienne à la base d'une pile en activité, puis ayant appuyé sur le sommet de cette pile une verge de fer

---

(1) Une pile de 12 grandes plaques, cuivre et zinc, interposées de draps mouillés avec l'eau armoniacale, donnoit des étincelles à la deuxième plaque. Il paroît toutefois que ces étincelles ne sont fournies que par des parties de piles plus fortes et non par des piles composées seulement des élémens au contact desquels elles éclatent.

par un de ses bouts, avec l'autre on ferme le cercle en touchant le charbon. Celui qui, éprouvé de cette manière, donne des étincelles, est bon pour la construction d'une pile; celui qui n'en donne pas, est très-peu excitateur et ne peut servir. Ceci me semble prouvé par le défaut d'action de deux piles d'un grand diamètre que j'ai construites. Dans l'une le zinc, dans l'autre le fer-blanc étoient unis à du charbon qui, essayé de la manière indiquée, n'avoit pas fourni d'étincelles; aussi n'ai-je obtenu de ces piles ni point lumineux ni secousse, pas même le goût acide qui se manifeste sur la langue, quand avec le bout de cet organe on touche le sommet de la pile, pendant qu'on en touche la base avec la main mouillée. Il sera intéressant de rechercher pourquoi dans un même charbon une partie est très-excitatrice, tandis que d'autres parties ne le sont presque pas (1).

Le charbon de terre privé par le feu de sa partie bitumineuse, offre pour la construction d'une pile, les mêmes avantages que le charbon de bois.

Je ne dois pas négliger de vous faire connoître quelques phénomènes singuliers que m'a fourni une petite machine électrique placée dans la chambre où ma pile étoit en activité. Desirant de combiner les effets de ces deux appareils, je les avois mis en jeu tous deux ensemble, et diverses tentatives ayant été faites sans rien obtenir de remarquable, je fis mettre de côté la machine électrique. Mais après que la pile eût été tenue en action pendant l'espace de quatre à cinq heures, quelqu'un des spectateurs s'avisa de faire tourner le plateau de la machine, et nous vîmes avec surprise des étincelles très-fortes sortir du conducteur dans une chambre dont l'air étoit imprégné des vapeurs de la respiration de plusieurs personnes, et de celles qui s'exhaloient des solutions salines répandues avec profusion sur la table qui soutenoit la pile. Ces étincelles étoient trois ou quatre fois plus fortes que celles que fournit cette machine dans les circonstances les plus favorables. Lorsqu'on approchoit de certains points du conducteur, et à la distance de deux pouces, une des articulations digitales rendue saillante par un mouvement de flexion, il partoit du conducteur et de l'articulation plusieurs rayons lumineux, formant des aigrettes longues d'un pouce

(1) Si on place la langue entre un charbon et un morceau de zinc, et qu'on mette ces substances en contact, on aura un goût fortement acide quand le charbon aura beaucoup de force excitatrice; quand au contraire il sera peu excitateur, à peine sentira-t-on l'acidité.

environ,

environ, qui se rencontroient par leurs bases. Celles qui partoient du doigt étoient un peu moins fortes que celles qui venoient du conducteur. En d'autres instans, après avoir présenté le bout du doigt à d'autres points du conducteur, si on l'en écartoit peu-à-peu jusqu'à la distance de 8 pouces, on en tiroit des aigrettes qui parcouroient la moitié de cet espace, et qui se continuoient aussi longtemps que le doigt ne s'éloignoit pas davantage du conducteur. Elles étoient très-brillantes vers leur sommet, et devenoient obscures vers leur base qui offroit environ un pouce et demi de largeur.

Dans un autre moment j'ai vu distinctement une forte étincelle partir de mon doigt pour se rendre au conducteur, comme j'en avois vu partir distinctement du conducteur pour se rendre à mon doigt.

Ces phénomènes ne semblent-ils pas annoncer une action électrique extraordinaire dans l'air qui remplissoit la chambre, et dans les assistans qui avoient reçu plusieurs secousses de la pile? Ne seroit-il pas à propos de porter un examen attentif sur de tels phénomènes, de tâcher de les produire de nouveau? ils pourroient donner lieu à quelques inductions utiles sur la théorie de l'électricité.

Je ne vous parlerai point de celles de mes expériences dont vous avez déja fait mention dans le dernier cahier de votre Journal.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

De M. Herschel au cit. Mechain,

De l'Institut national, directeur de l'Observatoire de Paris.

Extrait de la Décade Philosophique.

... Au sujet des deux corps célestes qu'on a dernièrement découverts, je vous donnerai un précis des observations que j'ai faites.

Dans un mémoire, lu à la société royale de Londres, les 6 et 13 de ce mois, j'indique très-en détail les mesures que j'ai prises du diamètre de ces étoiles, et je crois avoir prouvé que celui de *Cérès*, vu de la terre, le 22 avril, n'avoit que 0'',216; et que

celui de *Pallas*, d'après une mesure assez bonne, avoit 0'',17; mais, d'après une autre encore plus exacte, seulement 0''.13.

En calculant sur ces données, et autant que nous le permet la connoissance encore imparfaite que nous avons des orbites de ces astres, j'ai trouvé que le diamètre de Cérès est à peu-près de 162 milles anglais (1), et que celui de Pallas ne va qu'à 70 (2).

Je fais voir, par toutes mes observations, qu'on ne peut pas mettre ces corps au rang des planètes, tant à cause de leur petitesse, que parce qu'ils sont hors du zodiaque; et, comme je prouve de même qu'ils ne sont pas des comètes, il s'ensuit qu'on doit les regarder comme d'une espèce intermédiaire entre les comètes et les planètes, qui nous a été inconnue jusqu'à présent, et qui demande un nom particulier. Comme ils ont de la ressemblance avec les petites étoiles, dont on a peine à les distinguer, même avec de bons télescopes, je les ai appelés des *astéroïdes*.

Voici la définition que je donne de ce mot :

« Les *astéroïdes* sont de petits corps célestes, qui font leurs révolutions autour du soleil, dans des ellipses plus ou moins excentriques, et dont le plan pourra être incliné à l'écliptique dans un angle quelconque. Leur mouvement pourra être direct ou rétrograde. Ils auront ou n'auront pas des atmosphères considérables, de petits comas, des disques ou des noyaux. »

Vous voyez, monsieur, que cette définition nous laisse une grande latitude, et qu'en admettant les trois espèces de corps célestes, les planètes, les astéroïdes, les comètes, nous aurons plus de facilité à classer les découvertes que l'on pourra faire à l'avenir.

J'ai toujours l'espoir de pouvoir vous témoigner personellement, d'ici à quelques mois, la haute estime et l'attachement avec lesquels je suis, etc.

---

(1) M. Schrotter, de Lilienthal, a trouvé avec des télescopes semblables à celui d'Herschel, le diamètre de Cérès de 529 milles géographiques ou 0,308 du diamètre de la terre. (*Note des rédacteurs*).

(2) Il faut environ trois milles anglais pour faire une lieue de France; ainsi d'après M. Herschel, le diamètre de Pallas ne seroit environ que de 24 lieues, et celui de Cérès seroit de 55 lieues. (*Note de J.-C. Delamétherie*).

NOTE
SUR UN ORNITHOLITE
DE MONTMARTRE,

Par J.-C. Delamétherie.

J'avois dit dans ma *Théorie de la terre*, avoir vu des oiseaux fossiles dans des morceaux de gypse de Montmartre. Mon savant ami Fortis éleva des doutes à cet égard (1), et d'après une discussion profonde il conclut *qu'il n'y avoit pas de preuves jusqu'à présent, que des ornitholites existassent dans des couches d'ancienne formation submarine.*

Mais peu de temps après on apporta à Cuvier un véritable ornitholite de Montmartre, dont il donna la description dans ce Journal en thermidor an 8. C'est le pied, la jambe et la cuisse d'un oiseau qu'il croit avoir beaucoup de ressemblance avec ceux de la petite hirondelle de mer.

Je viens de me procurer deux ornitholites de Montmartre. Je crois utile de les faire connoître pour prouver ce que j'avois avancé, et constater de plus en plus l'existence de ces espèces de fossile.

Le premier morceau A (pl. 3) contient un humérus entier, et le radius et le cubitus de l'aîle d'un oiseau. Ces deux derniers sont brisés à leur partie inférieure; les os sont bien conservés.

Le second morceau B (pl. 3) contient le pied et la jambe d'un oiseau. On y voit distinctement le pouce et trois doigts.

Le pouce *a* est composé de deux phalanges bien visibles.

Le doigt *b* qui est le plus proche du pouce, a trois phalanges bien distinctes. La dernière ou l'onguéal est bien marquée.

Le doigt du milieu *c* a trois longues phalanges et une quatrième moins marquée.

Ce second morceau B ressemble beaucoup à celui décrit par

(1) Floréal an 8.

Cuvier. Les os sont seulement d'une plus grande dimension ; comme on peut s'en assurer en comparant les deux gravures qui ont été faites d'après des dessins de grandeur naturelle.

Les os de l'aîle (du premier morceau A) paroissent aussi appartenir au même oiseau.

Peut-être parviendra-t-on à en trouver un jour un squelette entier.

Ces morceaux ont été trouvés, m'a-t-on dit, dans la partie nord-ouest de la montagne de Montmartre.

LETTRE

D'E. M. L. P. à J.-C. Delamétherie,

SUR

LA PHOSPHORESCENCE DU DIAMANT.

Je viens de lire dans votre excellent Journal (prairial an 10) la suite de la lettre de M. Daubuisson, où il est question du *diamant*, et où ce savant minéralogiste dit, d'après le célèbre Werner, que *tout ce qu'on a dit sur certaines propriétés physiques propres au diamant, telles que d'attirer le mastic, de* PHOSPHORESCER DANS L'OBSCURITÉ, est dénué de fondement.

Il sembleroit, d'après cette assertion générale, que le diamant ne pourroit devenir phosphorescent *par aucun moyen*.

Je n'examine point de quel poids est une proposition purement négative mise en balance avec l'assertion très-positive du célèbre Boyle, qui a fait une multitude d'expériences sur les diamans, et qui dit formellement que le diamant devient phosphorescent par la simple chaleur de l'eau bouillante, (*de Gemmar. orig.* p. 93, éd. 1673 in-12). Ce savant a même composé un Traité intitulé *Adamas lucens*, à l'occasion d'un diamant qu'il possédoit, qui avoit la propriété de paroître lumineux dans l'obscurité après avoir été exposé à un beau soleil. Dufay a répété plusieurs fois cette expérience ; et le même fait est encore attesté par des physiciens modernes dont on connoît la scrupuleuse exactitude.

J'observerai seulement à cet égard que divers échantillons de

la même substance offrent de grandes différences dans leur *phosphorescence*. Il est de cette propriété comme de l'électricité par la chaleur : des causes imperceptibles peuvent la diminuer au point de n'être plus apperçue ; d'autres causes peuvent au contraire la rendre plus sensible qu'à l'ordinaire. Je possède un morceau de spath fluor vert que la seule chaleur animale rend phosphorescent ; ce que je n'ai observé dans aucun autre échantillon du même minéral. Je possède également des topazes blanches de Sibérie qui deviennent phosphorescentes par la chaleur, tandis que d'autres topazes qui viennent de la même mine ne le sont nullement.

Il pourroit donc se faire que les diamans employés par Boyle et les autres physiciens, fussent plus disposés à devenir phosphorescens que ceux dont M. Werner s'est servi pour ses expériences.

Quant à la propriété du diamant de devenir *phosphorescent par le frottement*, dont je ne vois pas qu'on ait parlé, je me suis assuré qu'il la possède éminemment, puisque le simple frottement d'une brosse suffit pour la manifester.

Quand on veut en faire l'expérience, on peut pour plus de commodité, employer des diamans montés en bague : il convient de se placer d'abord dans un endroit obscur, afin que les yeux soient mieux disposés à appercevoir la lumière. On frotte un peu vivement les diamans avec une brosse à poils courts et serrés pendant deux minutes, en faisant d'abord agir la main dans deux sens opposés, comme si on vouloit les nettoyer, et ensuite dans un seul sens, de manière qu'à chaque coup de brosse les diamans restent un instant découverts ; et dans le moment où la brosse quitte les diamans, on apperçoit très-distinctement une lumière blanche.

Comme cette expérience est facile à répéter et sert à établir un fait de plus, j'ai pensé qu'il étoit bon de la faire connoître.

NOTE SUR L'ARGILE DE HALL.

L'argile de hall vient d'être analysée par M. Simon de Berlin. Il a trouvé qu'elle contenoit 0,20 d'acide sulfurique.

SUR L'EVAPORATION DE L'EAU A UNE HAUTE TEMPÉRATURE,

Par M. KLAPROTH,

Communiqué par FRIEDLANDER.

M. Leidenfrost a publié une dissertation en 1756 (1), dans laquelle il prétendit avoir trouvé que l'eau perd la qualité de s'évaporer, à raison que la chaleur est augmentée depuis le point de l'ébullition jusqu'au point où le fer est échauffé au blanc : c'est dans ce dernier moment que la fixité de l'eau dure le plus longtemps. Il avoit fait tomber une goutte d'eau sur une cuiller très-polie de fer échauffé au blanc ; la goutte se divisa en plusieurs petits globules, et se réunit de nouveau. En regardant de bien près, il observa que cette boule tournoit avec beaucoup de vîtesse autour de son axe en devenant toujours plus petite ; enfin elle disparut avec fracas : tout cela dura à-peu-près 34—35 secondes. Une seconde goutte qui tomba sur la cuiller déja un peu refroidie, disparut en 9 à 10 secondes ; une troisième en 3 secondes. Lorsqu'on toucha la boule dans la cuiller échauffée au blanc avec un corps froid, elle disparut tout de suite. M. Klaproth a répété ces expériences : voilà la manière dont il les rapporte.

« J'ai pris une cuiller de fer très-poli, je l'ai échauffée sur les charbons jusqu'au blanc. Je l'ai ôtée du feu, et j'ai fait tomber dessus une goutte d'eau. Dès que la goutte toucha le fer, elle se divisa en plusieurs boules petites et grandes, qui s'unirent bientôt dans une grande masse qui paroissoit rester tranquille, en forme d'une boule de cristal, dans le fond de la cuiller en ne la touchant que par un point. En regardant cette boule de plus près, on observa qu'elle tournoit rapidement autour de son centre en devenant toujours plus petite ; enfin elle disparut avec explosion. Dès que la première boule eût disparu, je fis tomber une seconde goutte, et ensuite une troisième ; je trouvai

(1) *De aquæ communis nonnullis qualitatibus tractatus.* Duisb.

que la durée des boules étoit en proportion de la diminution de la chaleur. Les boules duroient moins de temps dès que la cuiller se refroidissoit, et la dernière goutte se changea en vapeur au moment du contact même. » Je ne citerai que deux expériences faites avec une goutte.

Première expérience.

La première goutte dura 40 secondes.
La seconde............ 20
La troisième........... 6
La quatrième.......... 4
La cinquième.......... 2
La sixième............ 0

Seconde expérience.

La première goutte dura 40 secondes.
La seconde............ 14
La troisième.......... 2
La quatrième.......... 1
La cinquième.......... 0

L'intensité de la chaleur étoit plus grande à la première expérience; le degré où l'eau s'évapore le plus vîte arriva le plus tard. Les autres expériences n'ont pas été égales entr'elles-mêmes. On ne doit pas l'attendre non plus; car il est impossible d'un côté de mesurer le degré de chaleur du vaisseau échauffé au commencement de l'expérience, et la moindre circonstance peut contribuer de l'autre côté à rendre la durée de la goutte plus courte. Elle sera, par exemple, divisée par un petit morceau de charbon qui tombe dedans, ou par quelque autre obstacle qui se trouve et qui s'oppose à sa rotation; et c'est toujours le cas dans une cuiller de fer, dont la surface devient à chaque expérience plus inégale.

J'ai fait tomber 7 gouttes l'une immédiatement après l'autre dans une cuiller échauffée au point nécessaire. Ces gouttes se réunirent dans une masse globulaire qui commença ses mouvemens par une rotation rapide; leur forme fut au commencement tout-à-fait ronde: la boule se divisa ensuite par le haut, et on voyoit une tache d'écume blanche sur la face supérieure;

les bords parurent comme dentelés. Ce phénomène vraiment charmant dura 150 secondes, et le reste s'évapora, pendant que la cuiller s'étoit refroidie au degré qui permit à l'eau ce changement de forme.

Ce phénomène étoit le même dans une expérience avec dix gouttes. La boule dura 200 secondes; elle a été consommée sans évaporation, puisque la chaleur de la cuiller a été plus grande. L'expérience ne réussit pas avec plus de gouttes : toutes se réunirent dans une boule qui commença ses mouvemens rotatoires, mais elle ne put les continuer. La surface inférieure étoit en contact avec le fer en plus d'un point, et l'eau disparut avec bourdonnement.

Après cette expérience je me servis d'une capsule d'argent pur et d'une autre de platine, qui étoient échauffées de même sur les charbons jusqu'au blanc. Les phénomènes furent à-peu-près les mêmes que dans la première expérience; mais la durée des boules avant leur destruction fut plus grande.

Capsule d'argent.

Première expérience.

La première goutte dura 72 secondes.
La seconde 20
La troisième 20
La quatrième 0

Seconde expérience.

La première goutte dura 61 secondes.
La seconde 30
La troisième 20
La quatrième 6
La cinquième 6

Lorsqu'il y avoit trois gouttes, la boule dura 240 secondes, et la période d'évaporation fut momentanée.

B. Capsule de platine.

Durée de la première goutte .... 50 secondes.
Durée de la boule de trois gouttes .. 90

HISTOIRE

HISTOIRE DE LA PLANETE QUE M. OLBERS A DÉCOUVERTE EN L'AN X,

Lue à l'assemblée publique de l'Institut, le 17 messidor,

Par Jérôme de LALANDE.

Lorsque nous annonçâmes dans la dernière séance publique la découverte d'une planète par M. Piazzi, à Palerme, nous étions loin de penser que dans trois mois nous aurions encore une découverte de même espèce à offrir dans cette assemblée. C'est aussi par un hasard heureux que la dixième planète a été trouvée ; mais ce hasard ne pouvoit favoriser qu'un astronome intelligent et assidu.

Le 28 mars, sur les 9 heures du soir, M. le docteur Olbers, à Bremen, observoit la planète de Piazzi dont les astronomes étoient occupés depuis un an ; il parcouroit avec sa lunette toutes les petites étoiles qui sont à l'aile de la Vierge pour s'assurer de leurs positions, et pouvoir établir plus facilement le lieu de la planète. Il en étoit à la 20e. étoile de la Vierge près de laquelle il avoit observé la planète au mois de janvier ; il fut surpris de voir auprès de cette étoile, qui est de 6e. grandeur, une autre étoile plus petite de 7e. grandeur. Il étoit bien certain qu'elle n'y étoit pas lors de ses premières observations ; il se hâta donc d'en déterminer la position, et ayant continué pendant deux heures, il apperçut qu'elle avoit déjà changé de place dans cet intervalle. Les deux nuits suivantes lui procurèrent les moyens de s'assurer de son mouvement qui étoit de dix minutes par jour. Le 28 mars à 9 heures 25 minutes, temps moyen à Bremen, elle avoit 184° 56′ 49″ d'ascension droite, et à-peu-près 11° 33′ de déclinaison boréale.

On étoit dans l'habitude de regarder comme comète tout astre qui a un mouvement. Les planètes de Herschel et de Piazzi avoient été traitées de même lors de leur découverte ; celle de M. Olbers ne ressembloit pas plus que les deux autres aux comètes. Avec une lunette acromatique grossissant 180 fois, on

ne pouvoit la distinguer d'avec les étoiles de 7e. grandeur; elle étoit mieux terminée que la planète de Piazzi, et avec un télescope grossissant 288 fois, elle sembloit avoir un diamètre de 4 secondes; mais c'est un effet de l'irradiation ou de la dispersion des rayons qui font toujours paroître les diamètres trop grands: car les satellites de Jupiter paroissent beaucoup plus grands que les nouvelles planètes, et nous savons très-bien d'ailleurs qu'ils n'ont pas une seconde de diamètre apparent.

M. Maskelyne a trouvé par la méthode des diaphragmes mis sur l'objectif de sa lunette, que la lumière de la planète de Piazzi est plus forte d'une moitié que celle de la nouvelle planète.

Dès que M. Olbers eut observé le nouvel astre pendant quatre jours, il en donna avis aux astronomes; et le 10 avril en recevant sa lettre, le cit. Burckhardt alla tout de suite à l'Ecole militaire pour chercher l'astre. Il envoya le lendemain son observation à l'Institut. Il s'occupa bientôt à calculer l'orbite: il essaya d'abord le cercle, ensuite la parabole comme pour les comètes; mais au bout de trois jours ses élémens se trouvèrent en erreur de 30 secondes: il essaya aussi des ellipses de différentes dimensions.

Le 15 mai, une lettre de M. le baron de Zach, célèbre astronome de Gotha, nous apprit que M. le docteur Gauss, astronome de Brunswick, avoit trouvé une ellipse qui satisfaisoit aux premières observations; il trouvoit une révolution de 4 ans et 7 mois, et une inclinaison de 35°. Cette grande inclinaison sembloit la tirer de l'ordre des planètes, et quelques astronomes l'appeloient déja *comète*; mais sa proximité et son apparition continuelle ne permettent pas de la mettre au nombre de ces astres que l'on perd de vue si longtemps, et à d'énormes distances.

Le cit. Burckhardt, qui faisoit de son côté de semblables recherches, fit plusieurs essais sur des ellipses très-allongées, qui le ramenèrent à un résultat fort approchant de celui de M. Gauss.

En voyant que cette planète étoit comme celle de Piazzi entre Mars et Jupiter, et que son mouvement devoit être très-affecté par l'attraction de Jupiter, le cit. Burckhardt entreprit de calculer ces perturbations; le calcul est long et difficile, mais il est indispensable pour avoir l'orbite avec quelqu'exactitude. Enfin le 4 juin, il termina ces pénibles calculs, et il trouva les élémens beaucoup plus exactement que ceux de M. Gauss.

Distance, 2791, ou 95,890,000 lieues.

Révolution, 4 ans 8 mois et 3 jours.

Excentricité, 0,2463; équation de l'orbite, 28° 25'.

Epoque de 1802, 4s 23° 50' 0''; aphélie, 10s 2° 3'; nœud, 5s 22° 28'.

Inclinaison, 34° 50' 40''.

Ces élémens satisfaisoient à 5 observations des 4, 16 et 27 avril, 7 et 20 mai; les deux dernières faites par les citoyens Burckhardt et Lalande neveu. Ils ont continué ainsi que les cit. Méchain, Messier et Delambre, de l'observer tant qu'on a pu la voir au méridien, parce que ce sont les observations les plus sûres. Après le 25 mai, il a fallu d'autres instrumens et d'autres étoiles, mais elle en traverse continuellement qui se trouvent dans les 50 mille étoiles que nous avons publiées. Le 15 juin, les élémens s'accordoient à quelques secondes près avec les observations des cit. Méchain et Messier, ce qui confirme l'exactitude des élémens trouvés par le cit. Burckhardt, et nous assure que le mouvement de la nouvelle planète est déja connu. M. de Zach a publié beaucoup d'observations dans son Journal, et nous en publierons bientôt un grand nombre dans la Connoissance des temps de l'an 13.

Le cit. Chabrol de Murol a calculé une éphéméride qui donne la situation de cette planète jusqu'au 21 octobre, jour où elle aura 227° 7' d'ascension droite et 6° 8 de déclinaison; elle se couchera pour lors à 7 heures 31': ainsi il y a apparence qu'on pourra encore l'observer, elle sera au-dessus de la Balance près du Serpent après avoir passé sur les jambes du Bouvier. Le cit. Chabrol trouve qu'elle aura jusqu'à 33° et demi de déclinaison australe en 1806, et alors elle sera difficile à voir à Paris; mais le cit. Vidal qui l'a déja observée cette année, pourra la suivre alors mieux que nous.

Sa plus grande déclinaison boréale ne passera pas 26° et demi, terme où elle arrivera dans un an: on aura plus de facilité pour la voir, mais sa distance sera double, et sa lumière quatre fois moindre que cette année. Au mois de mars 1804, elle sera trois fois plus éloignée, elle aura neuf fois moins de lumière; elle sera probablement difficile à observer.

Cette nouvelle orbite coupant celle de Piazzi, j'étois fort curieux de savoir si les deux planètes ne pouvoient pas se rencontrer; mais j'ai trouvé que quand elles seront dans le même plan, il y aura encore 19 millions de lieues d'intervalle entre les deux planètes.

La planète d'Olbers est très-petite; en supposant une demi-seconde pour son diamètre apparent, je trouve qu'elle n'auroit

guères que cent lieues de diamètre réel. M. Herschel lui en donne même quatre fois moins, dans un mémoire qu'il a lu à la société royale de Londres, le 27 mai, et dont on a mis un extrait dans la Décade Philosophique (1) et le Moniteur. Il dit que le 22 avril la planète de Piazzi n'avoit que vingt-deux centièmes de secondes, et celle d'Olbers 13 centièmes : mais il me semble que nous n'avons aucun moyen de nous assurer de quantités aussi petites.

M. Olbers appelle sa nouvelle planète *Pallas*; mais ne voyant aucun motif suffisant pour cette dénomination fabuleuse, je préfère le nom de celui à qui nous devons cette précieuse découverte.

Wilhem Olbers, docteur en médecine à Bremen, est né le 11 octobre 1758, à Arbergen, dans le duché de Bremen ; il se fit connoître dès 1797, par un très-bon Traité des Comètes, et il étoit digne du bonheur qui a couronné ses premiers travaux.

NOTICE

Des travaux de la classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut de France, pendant le troisième trimestre de l'an 10.

PARTIE PHYSIQUE,

Par le citoyen LACÉPÈDE, secrétaire.

EXTRAIT.

Le cit. Fourcroy a lu les deux premiers paragraphes d'un grand ouvrage sur les oxides de mercure et sur les sels mercuriels.

Le mercure a été le sujet d'une suite immense de recherches : presque tous les chimistes s'en sont occupés successivement ; et cependant l'histoire chimique de ce métal n'étoit pas encore complette. L'étude de ses propriétés et de ses combinaisons manquoit sur-tout de cette précision qui a été apportée depuis quelques années dans celle du fer, du cuivre et du plomb ; et le cit. Fourcroy a prouvé qu'avant la publication de son travail, on étoit loin de distinguer aussi rigoureusement que l'état de la

(1) Cet extrait se trouve dans ce cahier. (*Note de J.-C. Delamétherie*).

science l'exigeoit, les divers oxides et les différentes modifications salines du mercure. C'est pour faire disparoître ce défaut de précision, et pour donner une connoissance aussi exacte que complette des composés mercuriels, que le cit. Fourcroy s'est livré à des recherches particulières sur ces combinaisons.

Il n'a encore entretenu la classe que d'oxides et de composés fulminans de mercure; et néanmoins il a déja exposé non-seulement des détails intéressans, mais même des découvertes précieuses pour les progrès de la science.

En parlant des oxides mercuriels, l'auteur confirme d'abord par beaucoup de faits ce qu'il a dit dans le temps, et le premier, d'un oxide noir de mercure que Boherhaave et tous les chimistes avoient regardé comme un simple état de division de ce métal. Il décrit les circonstances très-multipliées de sa formation; il en donne l'analyse; il le montre composé de 96 parties de mercure et de quatre d'oxygène; il énonce les caractères distinctifs de cet oxide, son insipidité, son insolubilité dans l'eau, sa dissolubilité tranquille et sans effervescence dans les acides, les sels peu oxidés qu'il forme, sa réduction complette par une chaleur forte, sa réduction partielle et sa conversion en oxide rouge par une chaleur douce.

Il passe ensuite à l'examen des autres oxides mercuriels. Il fait voir qu'il n'y a ni oxide gris, ni oxide blanc, ni oxide jaune de mercure; que les composés auxquels on a donné l'un de ces noms, sont de vrais sels peu solubles; que l'oxide rouge vient seul après le noir et sans intermédiaire; que cet oxide rouge, de quelque procédé qu'il provienne, est toujours constant, toujours identique; qu'il contient huit centièmes d'oxygène; que, trituré avec le mercure coulant, il partage son oxygène avec ce métal; qu'ils passent alors tous les deux à l'état d'oxide noir; qu'en cédant son oxygène au zinc et à l'étain avec lesquels on le fait chauffer dans des vaisseaux fermés, il enflamme ces substances; qu'il ne produit pas le même effet avec le fer et l'arsenic; qu'il a une saveur âpre et désagréable; qu'il est dissoluble dans l'eau; qu'il peut parvenir à l'état d'une plus grande oxidation par l'action de l'acide muriatique oxygéné; mais que, dans ce dernier état, on ne peut pas l'obtenir isolé, parce qu'il est alors mêlé avec un sel qu'aucun moyen connu ne peut en séparer.

Les poudres ou préparations de mercure fulminantes sont l'objet de la seconde partie du travail du citoyen Fourcroy. Il annonce qu'il en connoît trois espèces, dont deux ont été dé-

crites avant lui, et dont il a découvert la troisième. Il fait observer, en considérant les deux premières de ces trois préparations, que les précipités de mercure, mêlés avec du soufre, et indiqués par Bayen comme fulminans, sont aussi faciles à connoître qu'à préparer. A l'égard de la poudre fulminante découverte par M. Howard, chimiste anglais, et dont le cit. Berthollet a occupé la classe, il a trouvé que, suivant le temps de l'ébullition de l'alcohol avec le nitrate de mercure, on obtenoit trois poudres différentes.

La première, qui est la moins chauffée, n'est qu'un composé d'oxide de mercure, d'acide nitrique, et d'une matière végétale particulière formée par l'alcohol; elle détonne très-fortement.

La seconde, que l'on obtient en continuant l'ébullition pendant quelque temps, cristallise en aiguilles, détonne assez fortement, brûle en bleu avec explosion lorsqu'on la met sur des charbons ardens, ne contient pas d'acide nitrique, renferme de l'ammoniaque et plus de matière végétale que la précédente, et paroît être celle que le cit. Berthollet a décrite.

La troisième, que produit le mélange de M. Howard, lorsqu'on soutient l'ébullition de la liqueur pendant une demi-heure ou plus, est jaune et mêlée de mercure réduit : elle ne fulmine ni par le choc ni par la chaleur; mais elle décrépite vivement sur les charbons rouges : elle ne contient ni acide nitrique, ni ammoniaque, mais de l'acide oxalique, et très-peu de la matière végétale produite par l'alcohol; c'est presque de l'oxalate de mercure; et c'est par toutes ces distinctions que l'auteur a montré comment les expériences du cit. Berthollet et celles de M. Howard s'accordent les unes avec les autres.

La préparation mercurielle fulminante que le cit. Fourcroy a découverte, et qui forme la troisième espèce des composés mercuriels et fulminans, est un oxide de mercure ammoniacal produit pendant une digestion continuée pendant huit ou dix jours d'ammoniaque concentré sur de l'oxide rouge. L'oxide devient peu à-peu d'un beau blanc : il se couvre de cristaux lamelleux, brillans et très-petits. Mis sur des charbons bien allumés, il détonne presque comme l'or fulminant, sur-tout lorsqu'il est en pelotons ou petites masses. Il se décompose spontanément, et cesse d'être fulminant trois ou quatre jours après sa préparation. Une chaleur douce en dégage l'ammoniaque, et laisse l'oxide rouge isolé. Les acides décomposent sur le champ cet oxide fulminant, qu'il faut ajouter à l'oxide d'or et à l'oxide d'argent, lesquels ont la même nature ammoniacale.

Les savans attendent avec impatience la publication de la suite de cet important travail.

Le cit. Guyton a aussi entretenu ses confrères des propriétés des métaux.

Il avoit annoncé, il y a 25 ans, que le fer et l'argent, mis ensemble en parfaite fusion, formoient deux culots séparés et entièrement adhérens par leur surface. Il crut pouvoir en conclure, contre l'opinion de Gellert, que ces deux métaux ne s'allioient pas.

Les belles expériences du cit. Coulomb sur le magnétisme ayant fait desirer à ce physicien des métaux que l'on pût garantir exempts de fer, le cit. Guyton lui proposa l'essai du culot d'argent, dont il paroissoit que la nature séparoit elle-même le fer.

L'argent ne tenoit pas en effet une quantité de fer qui pût être rendue sensible par les réactifs chimiques, puisque sa dissolution ne donna pas un atome de bleu avec le prussiate de soude. Cependant une portion de même fragment exerça une action sensible sur le barreau aimanté, et le citoyen Coulomb l'ayant soumis à son appareil magnétique, trouva qu'il tenoit un cent trentième de fer.

Dès-lors il devenoit important d'examiner si le fer ne renfermoit pas une certaine quantité d'argent; et c'est ce qu'a fait le cit. Guyton avec son habileté ordinaire. Il s'est assuré qu'il y avoit dans le fer un quatre-vingtième, ou à-peu-près, d'argent intimement combiné, et que cette quantité étoit suffisante pour lui donner des propriétés très-remarquables, telles qu'une dureté extraordinaire, et une cassure qui présente sans discontinuité des rudimens de cristallisation.

Le cit. Guyton a conclu de ces expériences sur l'argent et le fer, ainsi que de celles qu'il a faites sur le fer et le plomb, que l'on ne pouvoit plus dire que ces métaux se refusoient à l'alliage, qu'il y avoit réellement union dans leur fusion; mais que, par une véritable liquation, la plus grande partie des deux métaux se séparoit pendant le refroidissement en raison de leur pesanteur, ainsi que de leur fusibilité respective, et précisément comme le cuivre et le plomb se séparent dans les grands travaux métallurgiques.

Le citoyen Séguin, associé, a prouvé dans un mémoire sur l'*hongroyage* des cuirs, que la méthode employée jusqu'à présent pour cette opération, ne produit qu'une interposition de suif et de sels dans les pores des peaux, et que le cuir hongroyé

est par conséquent très-inférieur au cuir tanné. Il a ensuite indiqué un nouveau procédé qui diminue cet inconvénient, et a de plus l'avantage d'être beaucoup moins dispendieux que l'ancien.

La classe des sciences physiques et mathématiques a ordonné l'impression et l'insertion dans ses mémoires, d'un excellent rapport fait par les citoyens Fourcroy et Vauquelin, sur un travail du cit. Alex. Brogniard, professeur d'histoire naturelle, et directeur de la manufacture de porcelaine de Sèvres. Cet ouvrage a pour titre: *Essai sur les couleurs obtenues des oxides métalliques, et fixées par la fusion sur les différens corps vîtreux*. Il est divisé en deux parties, dont la première a pour objet les couleurs vitrifiées en général, et la seconde, ces couleurs considérées en particulier. Il traite de leur application à la porcelaine dure, à la porcelaine tendre, à l'émail, au verre, et les commissaires ont terminé le compte qu'ils en ont rendu, par déclarer que ce travail *méritoit l'approbation particulière de la classe, comme le premier traité méthodique et lumineux sur les couleurs vitrifiées, et comme très-propre à guider les artistes et les fabricans dans la préparation et dans l'emploi de ces couleurs.*

ZOOLOGIE ET ANATOMIE.

Le cit. Tenon s'est occupé d'un animal originaire des contrées voisines de l'Egypte, mais qui, répandu sur tout le globe par les soins de l'industrie humaine, a mérité par sa bonté, sa force, son courage, son instinct et l'emploi le plus généreux de toutes ses facultés, d'être appelé la plus noble conquête de l'art sur la nature. Il a communiqué à ses confrères de nouvelles observations sur le cheval. Il a lu un mémoire sur la partie de la tête de cet animal, encore très-peu connue, à laquelle il a donné le nom d'*équipages maxillo-dentaires*. Il s'est plû à exposer l'analogie qu'il a vue entre le moulin que l'art a inventé pour écraser le blé destiné à la nourriture de l'homme, et une autre sorte de moulin donné par la nature au cheval pour préparer ses alimens. Ces deux mécaniques ont, suivant le cit. Tenon, leurs moyens d'engrenage, de moulage et de blutage.

Le cheval trouve dans ses incisives, dans ses molaires, et dans les deux mâchoires, auxquelles ces dents sont attachées, deux équipages propres, l'un à l'engrenage, et l'autre au moulage.

Le premier, placé en avant par rapport au second, saisit les alimens,

alimens, et les dépose dans la bouche qui est la trémie du moulin du cheval.

Le second, situé plus profondément, et sur les côtés de la bouche, les atténue à l'aide de deux meules, l'une *gissante* et l'autre *girante*.

Ces deux équipages ne travaillent pas ensemble. Ils ont chacun un mouvement propre, de même qu'une structure particulière.

Le mouvement de l'un et de l'autre dépend de la mâchoire d'en bas. Elle se meut comme sur une charnière, lorsqu'elle est employée à l'engrenage; elle est conduite de côté sous la mâchoire supérieure, quand elle sert au moulage.

L'équipage pour engrener se compose de la longueur du cou et de celle des mâchoires. Les dents, les lèvres, les jambes même en font partie : un long cou et de longues mâchoires atteignent de plus loin; la flexion des jambes compense la brièveté du cou; les lèvres ramassent les alimens les plus déliés, et les incisives d'une mâchoire, opposées à celles de l'autre, font l'office de pinces.

Pour rendre ces incisives plus propres à retenir ce qu'elles ont saisi, il se forme sur leur face mâchelière des hachures transversales, comme celles que le taillandier creuse dans les *mâchoires* des pinces destinées à tirer les peaux dures et épaisses.

L'équipage à moudre doit être *rhabillé* ou *repiqué*. Voici comment il se rhabille. Il se forme continuellement sur les *meules*, c'est-à-dire sur les tables des molaires des deux mâchoires, des plans inclinés, des rainures, des languettes. Ces inégalités sont tellement disposées, que le plan incliné des molaires d'une mâchoire est taillé en sens inverse de celui des molaires de l'autre mâchoire, et que les languettes des premières entrent dans les rainures des molaires de la mâchoire opposée, et réciproquement.

Les hachures transversales des tables incisives, et les plans inclinés, les rainures, les languettes des tables des molaires, proviennent des substances solides qui entrent dans la composition de ces deux classes de dents, ainsi que la manière dont ces substances sont distribuées, soit dans les dents de l'équipage à prendre, soit dans l'équipage à moudre.

Le cit. Tenon distingue trois substances solides dans ces deux classes de dents; l'*émail*, l'*os de la dent*, et un autre os, lequel enveloppe l'émail, et qu'il nomme *os cortical*.

Ces trois substances étant de densité et de dureté différentes, sont usées plus promptement les unes que les autres, lorsque

les dents d'une mâchoire frottent contre les dents de la mâchoire opposée.

Dans les incisives où il ne faut que des hachures transversales, quatre filets d'émail, c'est-à-dire de la substance la plus dure, s'étendent d'un côté à l'autre de la table, entre l'os de la dent et l'os cortical ; ce qui donne lieu à trois hachures.

Dans les molaires qui doivent présenter des plans inclinés, des rainures, des languettes, l'émail, à la faveur de plis et de replis multipliés, et disposés dans un ordre constant, le long de certaines faces et de certains points des tables de ces dents, est distribué entre leurs deux os, d'une manière inverse dans les deux mâchoires. Les parties de ces molaires, moins garnies d'émail, rencontrent celles de la mâchoire opposée, qui en sont le plus pourvues, et sont entamées plus ou moins profondément.

Le cit. Tenon passant à une considération plus générale, conclut des différentes observations qu'il a faites, que tous les animaux qui moulent leurs alimens, ont des dents, non seulement composées de trois substances, mais encore nécessairement fort longues ; que ces dents croissent en plusieurs temps ; qu'elles sont expulsées de leurs alvéoles pour pouvoir être convenablement rhabillées ; que l'émail placé entre les deux substances osseuses de ces dents, forme avec ses os une étoffe plus ferme, plus flexible, moins cassante ; qu'il est aux dents ce que l'acier est à divers outils, pendant que les deux os représentent le fer de ces instrumens, et qu'il sert, suivant sa distribution, à aiguiser les dents en pointes, en trois quarts, en tranchans, et conformément aux besoins de l'animal.

Après avoir dit ensuite que les chevaux consomment toutes leurs dents, qu'ils les réduisent en poussière, qu'ils en avalent les débris, et que ce détritus devient une des causes de la formation des pierres que l'on trouve dans leurs intestins, le cit. Tenon termine son travail en indiquant les précautions que l'on doit prendre pour ralentir l'usure de leur instrument dentaire, prévenir la production de leurs pierres intestinales, et ménager les moyens de *rhabillage* de leurs dents, ainsi que leurs facultés digestives.

Dans un second mémoire, le cit. Tenon traite des dents du cheval, connues sous le nom de *crochets*. Il a suivi, en les examinant, cette méthode d'étudier l'anatomie par époques, dont on lui devra l'important usage, laquelle consiste à observer une partie d'un animal dans tous les états par lesquels elle passe durant le cours de la vie, et qui lui a déjà valu la dé-

converte d'un si grand nombre de faits curieux, même dans plusieurs branches de la science, que l'on croyoit entièrement connues.

Il a remarqué que les *crochets* n'entrent pas dans la composition de ce qu'il appelle *équipage à prendre* et *équipage à moudre*. Ils forment une troisième classe de dents, dont les fonctions particulières étoient ignorées.

Le cit. Tenon a trouvé que l'action des crochets d'en-haut et celle d'en-bas ne sont pas simultanées, comme celles des incisives ou des molaires des deux mâchoires.

La fonction des crochets est uniquement affectée à la mâchoire à laquelle ils sont attachés.

Ils sont destinés à fortifier la région des barres, à la courber, à suspendre l'epoque du *rabattement* de la mâchoire d'en-bas, à ralentir le redressement des barres de la mâchoire supérieure. Et voilà pourquoi les crochets d'en-bas et ceux d'en-haut ne se rencontrant point dans les mouvemens des mâchoires, et n'étant en général ni raccourcis par l'usure, ni chassés de leurs alvéoles, parviennent à tout leur développement, et le conservent en entier.

Le cit. Tenon s'est assuré que ces crochets manquent souvent ou sont fréquemment *atrophiés*, soit dans la jument, soit dans le cheval hongre, et que leur suppression totale est plus fréquente à la mâchoire d'en-haut qu'à celle d'en-bas.

Il a vu que l'extrémité antérieure de la pince de la mâchoire d'en-bas étoit relevée pendant la jeunesse du cheval, et rabattue pendant la vieillesse de cet animal. Il a reconnu que le relèvement provenoit non-seulement de l'accroissement des molaires et des incisives de remplacement, mais encore de la présence des crochets; et que le rabattement provenoit de l'absence des crochets, aussi bien que du décroissement des incisives de remplacement et des molaires.

Il a observé que lorsque l'avant-train de la mâchoire d'en-bas étoit relevé, la table des incisives inférieures se présente directement à celle des incisives supérieures; lorsqu'au contraire cet avant-train est rabattu, cette même table se dirige en avant, s'éloigne de celle des incisives d'en-haut, et le nouveau rapport de position qui en résulte hâte la sortie de ces dents de leurs alvéoles.

Le cit. Tenon a recueilli dans ses recherches, de nouveaux moyens de distinguer les qualités du cheval, et de reconnoître son âge, lorsque les signes auxquels on a eu recours, jusqu'à

présent pour s'assurer de ces objets, ont disparu ou sont incertains. Il a annoncé de nouveaux travaux relatifs aux influences des dents du cheval sur les os maxillaires, et sur d'autres os de la face et du crâne. Il ne veut négliger l'examen d'aucun de ces objets, parce que les dents du cheval étant très-longues et très-grosses, et produisant dans les mâchoires des effets très-faciles à saisir, il se propose de les prendre pour terme de comparaison, lorsqu'il publiera sur les dents et les mâchoires de l'homme, de l'éléphant, des animaux ruminans, des rongeurs, et de plusieurs autres animaux, des découvertes que doivent desirer de connoître tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la médecine, de l'anatomie comparée, et de l'art vétérinaire.

Ces sciences ont été aussi enrichies par d'autres ouvrages.

LETTRE DE M. PROUST

SUR LA CIRE.

Extrait.

La cire accompagne la feuille verte dans toutes les plantes. C'est elle qui fournit aux feuilles l'enduit, le vernis qui les empêche de se laisser mouiller par la pluie. Elle divise la pluie, et la fait rouler en perles argentées sur la feuille des choux. Cette fleur de rosée que vous voyez sur les prunes violettes, les raisins.... est de la cire; elle abonde sur les oranges.

Dans la grande famille des blendes, le zinc est à l'état métallique, quoi qu'on en pense.

Fautes à corriger au mémoire sur les Mollusques lithophages, *inséré dans le cahier de floréal dernier.*

Page 345 Ligne avant-dernière, la glaire, *lisez* : la glaise.
349 —— 5 la *decullata*, lisez : la *decussata*.
351 —— 16 du modiole, *lisez* : de la modiole.
352 —— 37 qui fournit, *lisez* que fournit.
353 —— 38 On ne peut donc présumer, *lisez* : On peut donc présumer.
Id. Note lig. 3 chez eux, *lisez* chez elle.
354 Même note je reconnoîtrois aussi, *lisez* : je reconnoîtrois ainsi.

LETTRE

Du cit. Le Bouvier à J.-C. Delamétherie.

Je viens de lire dans le Journal de physique de prairial dernier, un examen des observations de M. de Courrejolles sur les volcans, par G. A. Deluc. Permettez-moi de vous adresser quelques réflexions à ce sujet.

M. Deluc distingue les montagnes volcaniques continentales qui ne brûlent plus, d'avec les volcans des isles et des bords de la mer qui ont cessé de brûler. Il donne aux premiers le nom de volcans *anciens*, tels que ceux de l'Auvergne et d'autres lieux des continens. Il appelle les seconds, volcans *éteints*; ceux des isles de Lipari qui ne brûlent plus sont de ce nombre.

M. de Courrejolles considère l'eau des pluies comme agent principal de la décomposition et de la fermentation des matières inflammables qui produisent les volcans. M. Deluc pense au contraire que c'est l'eau de la mer, par la raison que les anciens volcans ont brûlé lorsque la mer couvroit nos continens, et qu'ils ont cessé de brûler quand ils ont été mis à sec par l'affaissement des continens dont la mer a pris la place, en abandonnant son précédent lit.

Mais 1°. est-il certain que les anciens volcans ont cessé de brûler par la retraite des eaux de la mer? Longtemps encore après cette retraite, les eaux pluviales, les courans d'air n'ont-ils pas pu entretenir la combustion des matières amoncelées dans ces vastes fournaises? Comment savoir au juste ce qui s'est passé à des époques aussi reculées? 2°. N'y a-t-il pas d'exemples de volcans éteints, sans que la mer s'en soit retirée? Le Vésuve a cessé de brûler pendant 500 ans; et lorsque tout couvert de forêts qui sembloient aussi anciennes que le monde, il se ralluma tout-à-coup avec fureur en 1631, il n'y avoit dans la mémoire des générations d'alors aucune idée de ses anciens feux. Les volcans éteints des isles de Lipari reçoivent également les eaux de la mer dans leurs profondeurs, et peut-être que la nature y prépare de longue main de nouveaux incendies qui épouvanteront les races futures. Ainsi la retraite ou la présence des eaux de la mer n'est pas toujours un indice certain de l'extinction ou de l'activité des volcans.

Si les volcans, dit M. Deluc, pouvoient brûler au centre des continens, et que ce fût l'eau des pluies qui excitât leurs fermentations, et non pas *uniquement* l'eau de la mer, pourquoi n'en existeroit-il pas un seul exemple parmi ce grand nombre de montagnes volcaniques qu'on y observe? Je répondrai qu'il en existe peut-être beaucoup qui brûlent intérieurement, sans produire au-dehors le moindre signe de combustion, ou qui en donnent qu'on n'apperçoit pas faute d'examen. J'en ai fait connoître deux de cette espèce et voisins l'un de l'autre, dans une petite brochure que je publiai en 1789 sur l'Auvergne : voici ce que j'en disois.

« Il existe à *Nonette* (1) un foyer mal éteint qui, dans les temps froids, donne de la fumée par deux ouvertures placées au pied de la montagne du côté du midi. La neige y fond en tombant, et l'on n'y en voit presque jamais, quoique tous les environs en soient couverts. *Usson* qui n'est éloigné de *Nonette* que d'une lieue, présente le même phénomène. Le côté de la montagne au sud-ouest fume souvent en hiver; mais les matières brûlent tranquillement, depuis que la mer ne pénètre plus dans ces abymes, et sans doute il ne faudroit que de grandes masses d'eau pour rendre à ces feux souterreins leur ancienne activité (2). »

M. Deluc avertit qu'il ne faut pas confondre avec les feux volcaniques ceux qui sont causés par l'inflammation des houilles et des pétroles. Ce sont, dit-il, des phénomènes distincts. J'en conviens avec lui; mais j'observerai qu'il seroit difficile de prendre le change, parce que les caractères extérieurs qui accompagnent ordinairement ces phénomènes, ne permettent pas de les confondre. Par exemple, la carrière brûlante de *Ricamari*, près le village de ce nom, à quelques lieues de St.-Etienne en Forêz, présente dans toute son étendue une roche schisteuse dont les feuillets sont chargés d'empreintes végétales. Si on considère ensuite que tout le pays abonde en mines de charbon de terre, et que la carrière brûle de temps immémorial sans bruit, sans commotion, sans rejetter aucune matière au-dehors, il sera plus que probable que le feu souterrein qui la calcine, est produit par l'inflammation d'une mine de charbon.

Les roches calcinées qu'on trouve à la surface du terrein, brillent quelquefois de couleurs vives qui sont dues à l'action lente et non interrompue de la chaleur sur les substances salines

(1) Nonette, petite ville à deux lieues d'Issoire.
(2) Coup-d'œil sur l'Auvergne, broch. in-8°. p. 56.

et métalliques qui entrent dans la composition de ses rochers. J'en ai pris sur le lieu de fort beaux échantillons. En hiver on voit sortir de plusieurs ouvertures une vapeur épaisse qui ne paroît pas dans le temps chaud ; mais en toute saison, si l'on porte la main dans ces ouvertures, on sent une chaleur assez forte, et l'instant d'après on la retire couverte de sueur. Au reste, on ne peut attribuer la chaleur actuelle des montagnes volcaniques de *Nonette* et d'*Usson* à l'inflammation des houilles et des pétroles, parce que rien n'y indique la présence de ces matières ; et même dans les lieux où l'on en trouve, le pétrole coule souvent à la surface de la terre, sans fumée ni chaleur sensible, comme on le voit au Puy de la Poix à une demi-lieue de Clermont, et aux carrières du Pont-du-Château à trois lieues de la même ville.

Mais si l'eau des pluies ne sauroit produire les fermentations volcaniques, quel est donc l'agent qui entretient le feu au-dedans de ces montagnes depuis des milliers de siècles qu'elles ont cessé de brûler à l'extérieur ? Dira-t-on que la mer en se retirant a formé dans leurs cavités de grands lacs qui ne sont pas encore à sec ? cette opinion trouveroit, je crois, peu de partisans. D'un autre côté, si l'on convient qu'il n'y a point de fermentation sans humidité, si pour faire nos volcans artificiels avec de la limaille de fer et du soufre, qui ne s'enflammeroient pas d'eux mêmes ; il faut ajouter une certaine quantité d'eau commune ; et qu'au bout de quelque temps l'inflammation succède, quand le mélange a été fait dans les proportions convenables (1), n'est-on pas fondé à dire que l'eau de pluie peut produire des fermentations volcaniques, et que ce qui se passe en petit dans nos laboratoires peut se passer en grand dans ceux de la nature ? Ajoutez à cela que la montagne de *Nonette* est située dans une presqu'isle formée par l'Allier, dont celle d'*Ussan* n'est pas très-éloignée. En outre, cette rivière est sujette à des débordemens très-rapides qui couvrent une étendue de pays considérable. Il peut se faire que l'eau pénètre par quelque issue dans l'intérieur de ces montagnes, et qu'elle contribue avec les eaux qui se filtrent toujours à travers les terres, à entretenir, par la décomposition des pyrites, les foyers dont l'existence se manifeste au dehors avec fumée et chaleur.

Nul doute que l'eau de la mer ne soit l'agent le plus énergique

(1) On met ordinairement partie égale de limaille et de soufre, et environ deux parties d'eau.

pour l'inflammation des volcans, tant par sa masse, qu'à raison des matières salines, phosphorescentes et bitumineuses, provenant de la décomposition des corps organisés qui périssent dans son sein; mais est-elle l'agent unique, comme le dit M. Deluc, et faut-il rejetter entièrement l'opinion de M. de Courrejolles, *que l'eau des pluies est capable de produire les mêmes phénomènes?* je ne le pense pas. A la vérité, les eaux de pluie moins abondantes et moins chargées de corps étrangers que celles de la mer, ne rallumeront pas les anciens volcans de l'Auvergne; mais la décomposition des pyrites qu'elles peuvent occasionner, suffit pour entretenir d'anciens feux en en allumant de nouveaux qui brûlent dans le silence, avec ou sans indication extérieure de leur activité. L'état actuel des volcans de Nonette et d'Usson donnera à cette opinion un degré de probabilité qui approche de l'évidence.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

De l'influence des marais et des étangs sur la santé de l'homme; ou Mémoire couronné par la ci-devant Société royale de médecine de Paris, sur la question suivante.

Déterminer par l'observation quelles sont les maladies qui résultent des émanations des eaux stagnantes, et des pays marécageux, soit pour ceux qui habitent dans les environs, soit pour ceux qui travaillent à leur dessèchement; et quels sont les moyens de les prévenir et d'y remédier?

Par M. F. B. Ramel, ex medecin d'Italie, maire de la ville de la Ciotat.

Fas sit mihi visa referre. Ovid. Epist.

A Marseille, de l'imprimerie de J. Mossy, imprimeur-libraire, à la Canebière. 1 vol. *in*-8°.

On connoît tout le danger de l'air des marais pontins en Italie. Les mêmes effets se font remarquer dans tous les lieux marécageux. C'est donc rendre un grand service à l'humanité que de tâcher d'éloigner ces accidens. C'est ce qu'a entrepris l'auteur de l'ouvrage que nous annonçons. Les gens de l'art y trouveront des choses qui les intéresseront.

Pyrétologie méthodique de Selle, médecin du roi de Prusse, membre de l'Académie royale des sciences de Berlin, etc.; tra-

duite

duite du latin, sur la troisième et dernière édition; par J. Nauche, médecin, membre de la Société académique des sciences, des Sociétés médicale de Paris, des sciences et arts de Toulon, Douai, etc., etc.; avec des notes du traducteur et du cit. Chaussier de l'Institut national, professeur à l'Ecole de médecine de Paris. 1. vol. *in* 8°.

A Paris, chez la veuve Panckouke, imprimeur-libraire, rue de Grenelle, n°. 341, faubourg Germain, en face de la rue des Pères.

Cet ouvrage du docteur Selle jouit d'une grande réputation. Les notes qu'on y a ajoutées le rendront encore plus intéressant.

Notes sur la vie et les ouvrages de Nicolas Piccini, par P. L. Ginguené, de l'Institut national des sciences et des arts. A Paris, chez la veuve Panckouke, imprimeur-libraire, rue de Grenelle, faubourg Germain.

Piccini a été un des grands compositeurs de musique. L'auteur de sa vie, qui étoit lié avec lui, donne sur ses ouvrages des notices intéressantes.

Voyages dans les départemens du Nord, de la Lys, de l'Escaut, etc. pendant les années VII et VIII, par le citoyen Barbault-Royer, ex-haut-juré de St.-Domingue.

A Paris, chez le Petit, libraire, Palais-Egalité, n°. 223; et à Lille, chez Vanacker, libraire, sur la Grande Place. 1 vol. *in* 8°.

Des sépultures, par Amaury Duval; ouvrage couronné par l'Institut national.

Parva petunt manes; pietas pro divite grata est
Munere. Non avidos styx habet ima deos.

Ovid, lib. 2 Fastorum.

A Paris, chez la veuve Panckouke, imprimeur-libraire, rue de Grenelle, faubourg Germain, n°. 321.

Cet ouvrage est écrit en dialogues. L'objet en est, dit l'auteur, de rétablir l'usage des funérailles, et si l'on peut s'exprimer ainsi, le culte des tombeaux.

Le jugement de l'Institut est un préjugé favorable pour cet ouvrage.

Modern Geography, etc.; ou Géographie moderne et description des Empires, des Royaumes, des Etats et des Colonies, avec leurs océans, leurs mers et leurs isles, dans toutes les parties du monde, renfermant les découvertes les plus ré-

centes et leurs changemens politiques, rédigée sous un nouveau plan, par John Pinkerton.

Avec une introduction astronomique par le vénérable Vince, professeur d'astronomie et de physique expérimentale à l'université de Cambridge.

Avec plusieurs cartes dessinées et corrigées sous la direction d'Arrowsmith, et gravées par Lowry. On a ajouté un catalogue des meilleures cartes des livres et des travaux des voyageurs, dans toutes les langues, avec une table très-étendue.

Deux volumes in-4°. imprimés à Londres, au Strand-Penters Street, par T. Cadell le jeune et W. Davies, Strand et T. N. Longman, et O. Rees Pater-Noster-Row.

Cet ouvrage est une géographie complette, qui contient en grand toutes les découvertes nouvelles qui ont été faites dans les voyages les plus récens. Les cartes sont très-exactes et très-bien gravées. Les mers y sont ombrées; ce qui fait ressortir davantage les côtes et les continens. Le savant auteur n'a rien négligé pour rendre son ouvrage intéressant.

Remarks upon chemical nomenclatures etc. Remarques sur la nomenclature chimique conformément aux principes des néologues français, par Richard Chenevix, écuyer.

Un volume in-8°. A Londres, de l'imprimerie de J. Bell, n°. 148, Oxford street, par Wilkes et Taylor, Choncery-Lane.

Le savant chimiste anglais propose quelques nouveaux changemens dans la nomenclature chimique. Nous ferons connoître son travail plus en détail.

Annales de Statistique, ou Journal général d'économie politique, industrielle et commerciale; de géographie, d'histoire naturelle, d'agriculture, de physique, d'hygiène et de littérature.

L'utilité des journaux consacrés aux sciences est aujourd'hui généralement sentie. Leur secours est sur-tout indispensable à celles dont les élémens sont à peine connus, et dont le goût n'est pas universellement répandu.

A ce titre, la *Statistique*, neuve encore parmi nous, réclame fortement un pareil secours.

Ce Journal aura essentiellement trois parties distinctes : les *Mémoires recueillis*, la *Théorie de la Statistique*, et un article Mélanges.

1°. Le recueil des mémoires fournis sur cette matière com-

prendra généralement tous ceux qui seront jugés dignes d'être insérés en entier ou en partie, ou simplement analysés. — Ce n'est point la manie de nous ériger en censeurs qui nous a inspiré ce dessein ; mais le desir d'être utiles, en mettant les uns à portée de rectifier eux-mêmes leurs erreurs, et en guidant l'inexpérience des autres.

2°. La partie *théorique* renfermera un corps de principes lumineux, simplifiés autant qu'il sera possible ; elle contiendra aussi les jugemens ou discussions didactiques dont on vient de parler. Les connoissances que réunissent, dans les différentes parties qu'embrasse ce Journal, les cit. Mentelle, La Marck, membres de l'Institut national ; R. Desgenettes, médecin en chef des armées, professeur à l'Ecole de médecine ; Joseph Lavallée, auteur du Voyage dans les départemens de la France ; et les autres gens de lettres qui y coopèrent, répondent de l'exactitude des principes qui seront exposés, et de la juste application qu'on en fera.

3°. L'article *mélanges* sera destiné aux extraits d'ouvrages nationaux ou étrangers qui tiendront, par des rapports quelconques, à la *Statistique* en général, et qui présenteront d'ailleurs un grand intérêt.

Les *Annales de Statistique* paroîtront régulièrement tous les mois, à compter du 1er floréal prochain (21 avril 1802). Chaque numéro sera composé de dix à douze feuilles d'impression (suivant l'abondance des matières). On y joindra des cartes et des tableaux, lorsqu'ils seront nécessaires à l'intelligence ou au développement du texte.

Le prix de la souscription, pour Paris, est de 6 francs par trimestre ; 12 francs pour six mois, et 24 francs par an. — Pour les départemens et pour l'étranger, on paiera 30 francs par an ; 15 fr. pour six mois ; et 7 fr. 50 cent. par trimestre.

On s'abonne, à Paris, au bureau des *Annales de Statistique*, quai de l'Horloge du Palais, n°. 42 ; et chez *Valade*, imprimeur, rue Coquillière, vis-à-vis la Mairie ; — *Petit*, libraire, Palais du Tribunat, galerie vitrée, n°. 229 ; — *Girardin*, en son cabinet de lecture, même Palais, n°. 156 ; — et chez les principaux libraires et directeurs des postes des départemens et de l'étranger.

Les lettres, avis, livres, mémoires, prix d'abonnement et autres objets relatifs à cet ouvrage, doivent être envoyés (franc de port) au Propriétaire des Annales, à l'adresse ci-dessus.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

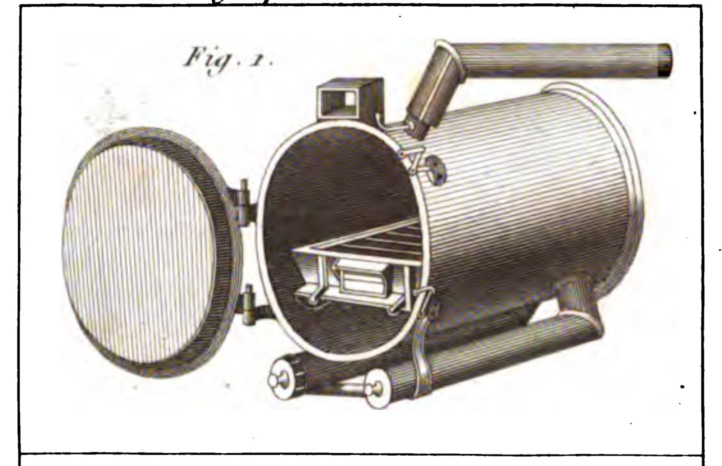


Fig. 1.

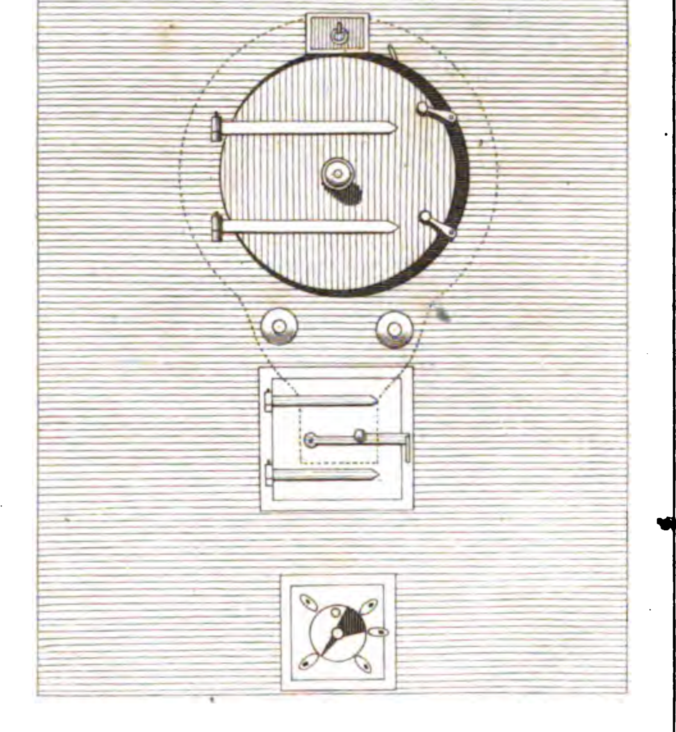


Fig. 2.

Fig. 3.

F
C
D
B
E
A

A

B

Messidor An 10.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

THERMIDOR AN 10.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR

L'ACIDE MURIATIQUE OXYGÉNÉ ET HYPEROXYGÉNÉ,

ET

Sur quelques combinaisons de l'acide muriatique dans ses trois états, lues à la Société royale, le 28 janvier 1802;

Par Richard CHENEVIX, écuyer, membre de la Société royale de Londres, etc. etc.

Extrait des Transactions philosophiques, traduit de l'anglais. Londres, chez Guillaume Bulmer et Compagnie, *rue de Cleveland-Row, St.-Jacques.*

Lorsque M. Berthollet fit connoître la combinaison de ce que l'on appeloit alors acide muriatique oxygéné avec la potasse, son opinion fut que la proportion de l'oxygène, relativement à la quantité de l'acide, étoit plus grande dans le sel que dans l'acide muriatique oxygéné, non combiné. Cette conjecture étoit fondée sur l'observation que, suivant sa manière de préparer ce sel, une grande proportion de muriate commun se formoit dans la liqueur avec le muriate hyperoxygéné. Le mémoire qu'il publia en 1788, est le dernier que je connoisse sur ce sujet. L'exac-

titude actuellement requise dans les expériences est si grande, que ce mémoire ne contient rien qui puisse être considéré comme une démonstration sur les propriétés relatives des acides muriatiques oxygénés (1) et hyperoxygénés. Malheureusement ce chimiste n'a pas poussé ses recherches plus loin, quoiqu'il nous fît espérer qu'elles seroient continuées.

Dans le Système des connoissances chimiques de M. Fourcroy, nous trouvons un sommaire des expériences qui ont précédé la publication de son ouvrage, avec ce jugement. « Tous les muriates suroxygénés sont décomposés par les acides, souvent avec une violente décrépitation, avec un dégagement de vapeur jaune-verdâtre, et d'une odeur très-forte. Cette vapeur est de véritable acide muriatique suroxygéné. Elle est lourde, tombe en espèce de gouttelettes d'un jaune-vert, et forme des stries comme huileuses sur les corps auxquels elle adhère. » Cette assertion n'est accompagnée de rien qui la confirme, et n'est pas à beaucoup près aussi bien prouvée que l'opinion de M. Berthollet. Ainsi le fait est, que l'existence de l'acide muriatique hyperoxygéné, et de sa combinaison avec la potasse, est uniquement fondée, quant à présent, sur la conjecture de M. Berthollet. Mais cette conjecture, aussi bien que toute sa dissertation sur ce sujet, ont les traits du génie qui caractérisent les productions de ce profond philosophe. On a fait quelques remarques sur d'autres combinaisons salines, formées en faisant passer un courant d'acide muriatique oxygéné, au travers de diverses dissolutions d'alkalis et de terres, ou en les combinant de quelque autre manière. MM. d'Olfus, Gadolin, Van Mons, Lavoisier et autres, ont légèrement fait mention de ces combinaisons; mais, excepté M. Berthollet, je ne connois point de chimistes qui ait approché si près de l'état réel de la combinaison de l'acide muriatique et de l'oxygène avec la potasse, que M. Hoyle de Manchester. La véritable nature de ce sel est néanmoins une de ces choses qu'un grand nombre de personnes croient sans preuve, et que plusieurs autres ont été sur le point de découvrir.

Je dois mettre actuellement sous les yeux de la Société, le détail des observations et expériences qui m'ont conduit à con-

(1) J'ai préféré le mot *oxygenired*, dit l'auteur, à celui d'*oxygenated*, parce que *ate* est la terminaison propre de certains sels formés par les acides en *ique*. On fera quelques autres remarques sur ce sujet, dans un ouvrage actuellement sous presse, *Remarques sur la nomenclature chimique*.

clure que l'acide muriatique existe sous la forme d'acide muriatique oxygéné et hyperoxygéné, comme le titre de ce mémoire l'annonce, et que dans ces deux états il est capable d'entrer dans des combinaisons salines.

Dans cette intention je décrirai :

1°. Les moyens par lesquels je pense avoir réussi à constater les parties constituantes de l'acide muriatique oxygéné et hyperoxygéné, et dans quelles proportions elles y entrent.

2°. Je ferai mention de quelques observations de l'acide muriatique dans ses trois états.

En traitant le premier de ces objets, je suis contraint d'anticiper un peu sur le second, parce que j'ai été obligé de supposer connues, dans le premier, certaines choses qui ne sont décrites que dans le second ; cet inconvénient étoit inévitable, l'ordre naturel me conduisant à traiter de l'acide, avant que je pusse considérer les corps dans la composition desquels il entre.

J'exposai à la chaleur d'une lampe cent grains de muriate de potasse hyperoxygéné ; il décrépita doucement, et fondit peu après ; ayant resté en fusion environ une heure, je le laissai refroidir ; il cristallisa comme auparavant, et perdit 2,5 par cent. J'augmentai la chaleur dans un fourneau jusqu'au rouge ; le sel bouillit avec une violente effervescence ; il s'en dégagea rapidement un fluide gazeux avec une vapeur blanche et légère, puis il s'affaissa tout-à-coup en une masse blanche et spongieuse. La perte du poids varia ordinairement de 42 à 48 ou 50 par cent.

J'en mis cent grains dans une retorte de verre, lutée et adaptée à un petit récipient parfaitement sec, ayant un tube de communication avec la cloche de verre placée dans la cuve pneumatique. Il n'y avoit pas longtemps que le feu avoit été allumé, qu'il s'éleva une rosée légère qui couvrit l'intérieur du récipient ; et aussitôt que la retorte fut chauffée à-peu-près au rouge, il se dégagea un gaz si subitement, qu'il fit presque explosion. Il s'éleva une grande quantité de vapeurs légères et blanchâtres, qui se déposèrent ensuite dans le récipient et le tube sous la forme d'un sublimé blanc. Lorsqu'il ne monta plus de gaz, on laissa refroidir l'appareil. Le gaz, en faisant les corrections ordinaires pour la température et la pression de l'atmosphère, consistoit en 112,5 pouces cubes = 38,3 grains. Les 2,5 grains de perte que ce sel éprouva à une légère chaleur, comme on l'a dit, étoient de l'eau. Il resta 53,5 grains dans la retorte, et le sublimé blanc dans le récipient et le tube montoit à 5 grains.

Voici donc les produits de cette opération :

Eau	2,5
Oxygène	38,3
Sel dans le tube et le récipient	5
Sel restant dans la retorte	53,5
	99,3 grains.

Pour trouver les proportions de l'oxygène et de l'acide muriatique dans l'acide muriatique hyperoxygéné, il ne reste maintenant qu'à déterminer la somme des quantités d'acide muriatique contenues dans les 53,5 de la retorte, et les 5 du tube et du récipient. Les 53,5 donnèrent, par le nitrate d'argent, un précipité correspondant à 18. 21; et les 5 un précipité correspondant à 1. 76; en tout, 20 grains d'acide muriatique. Par conséquent, 38. 3 d'oxygène et 20 d'acide muriatique se combinent pour former 58. 3 grains d'acide muriatique hyperoxygéné; ou 100 d'acide muriatique hyperoxygéné contiennent exactement, 65 d'oxygène + 35 d'acide muriatique = 100.

Et les élémens du muriate de potasse doivent s'estimer comme il suit.

Oxygène	38.3	
Acide muriatique	20.	
Acide muriatique hyperoxygéné		58. 3
Potasse		39. 2
Eau		2. 5
Total		100. 0

On remarquera peut-être que les 53. 5 grains de sel contenus dans la retorte n'ont pas donné la même proportion d'acide que les 5 grains sublimés dans le tube et le récipient : le fait est que tous les muriates perdent un peu de leur acide lorsqu'ils sont chauffés au rouge, comme je le dirai bientôt plus particulièrement; et la petite perte est très-probablement celle d'une portion de l'acide dégagé par la chaleur, à laquelle le sel fut nécessairement exposé durant l'opération.

Ayant ainsi déterminé la proportion de l'oxygène dans l'acide muriatique oxygéné, par le moyen de sa combinaison avec la potasse, il se présentoit une méthode facile pour connoître celle contenue dans l'acide muriatique oxygéné. Pour cela je disposai de la manière suivante un appareil de Woulfe, consistant en trois bouteilles qui communiquoient avec la cuve pneumatique.

Dans la première bouteille je mis de la potasse dissoute dans environ six parties d'eau; dans la seconde, le même sel dissous, mais dans une assez grande quantité d'eau pour que le sel qui pourroit se former, ne pût se cristalliser durant l'opération; 20 parties d'eau furent la proportion qu'on y en fit entrer. Dans la troisième bouteille je mis du carbonate de potasse commun (1). Au travers de cet appareil, je fis passer un courant d'acide muriatique oxygéné, dégagé par l'acide sulfurique, d'un mélange de muriate de soude et d'oxide noir de manganèse, suivant le procédé bien connu. Les cristaux de muriate de potasse hyperoxygéné se formèrent dans la liqueur de la première bouteille; et aussi longtemps qu'ils y restèrent, j'étois assuré par des expériences précédentes, qu'il ne pouvoit passer aucun acide muriatique ni sulfurique dans la seconde bouteille: le courant fut continué jusqu'à ce que la liqueur de la bouteille contînt un excès d'acide. Dans la troisième bouteille, le carbonate de potasse absorba les vapeurs superabondantes, et l'appareil pneumatique étoit prêt à recevoir tous les gaz qui auroient pu se former. Par ces moyens j'obtins, dans la seconde bouteille, la solution de la substance, quelle qu'elle pût être, qui pouvoit se former par l'action de la potasse sur l'acide muriatique hyperoxygéné.

Je pris une portion de cette liqueur, laquelle j'appellerai *liqueur entière* (2); je la distillai à sec dans une retorte de verre, ayant soin qu'elle ne pût être exposée aux influences de la lumière: un tube du récipient communiquoit avec la cuve pneumatique. Mon objet étoit de m'assurer si le changement observé par M. Berthollet, dans la distribution des élémens de l'acide muriatique oxygéné pour former avec la potasse un muriate hyperoxygéné simple, avoit réellement lieu entre ces élémens mêmes, sans absorber aucun oxygène de l'atmosphère, ni en extraire du sel. Rien ne passa dans le récipient et l'appareil pneumatique, qu'un peu d'eau et quelques pouces d'air dilaté qui étoit contenu dans les vases; et je trouvai dans la retorte

(1) Toutes les fois que les noms de potasse, de soude, de baryte, d'un acide, d'un alkali, d'eau, ou de toute autre substance, sont employés sans épithète, cela signifie que l'on entend parler de ces substances dans l'état que l'on appelle ordinairement pur.

(2) Je sens très-bien que ce nom n'est pas conforme aux principes philosophiques; mais il faut éviter les longueurs, et je ne l'emploie qu'en passant pour une substance qui n'a qu'une existence relative parmi les matières chimiques.

une masse saline (1) parfaitement sèche et cristallisée. D'où il est évident que la même quantité d'oxygène que celle contenue dans l'acide muriatique oxygéné, qui avoit été unie à l'alkali pour former la masse totale du sel, étoit à présent condensée dans cette partie devenue muriate hyperoxygéné.

Pour constater cette quantité, je fis dissoudre 100 grains de sel entier dans de l'eau, et je le précipitai par le nitrate d'argent. J'obtins de cette manière une quantité de muriate d'argent, laquelle par des proportions auparavant déterminées, correspondoit à 84 de muriate de potasse : par conséquent il y en avoit 16 de muriate de potasse hyperoxygéné (2). Mais suivant les proportions ci-devant établies pour le muriate de potasse hyperoxygéné, 16 de ce sel contiennent 6 d'oxygène, avec 3.20 d'acide, le reste étant alkali et eau; et par des expériences préliminaires j'avois trouvé que 84 de muriate de potasse contenoient 27.88 d'acide muriatique : donc, 27.88 + 3.20 = 31.08 d'acide muriatique avec 6 d'oxygène, ou pour réduire le tout au cent, 84 d'acide muriatique, + 16 d'oxygène = 100. Telles sont les proportions des élémens qui se combinent pour former l'acide muriatique oxygéné.

Pour confirmer ce que l'on vient de dire, je distillai 100 grains du sel entier ci-dessus mentionné, et j'en obtins à-peu-près 16.5 pouces cubes de gaz oxygène; ce qui correspond à l'expérience faite avec le nitrate d'argent, aussi exactement qu'on peut l'espérer dans des expériences de cette nature.

Dans son mémoire sur l'acide muriatique oxygéné, M. Berthollet, si je l'entends bien, donne les renseignemens suivans sur les proportions de ses résultats, et les moyens par lesquels il les obtint. Il exposa à la lumière du soleil 50 pouces cubes d'eau saturée d'acide muriatique oxygéné, et eut dans la cuve pneumatique 15 pouces cubes de gaz oxygène. Je néglige les fractions parce qu'au premier coup-d'œil nos résultats sont si différens, qu'il n'est pas besoin d'une grande exactitude pour les comparer. Il précipita ensuite, par le nitrate d'argent, les 50 pouces cubes de liqueur, qui étoit devenue un simple acide muriatique, et obtint 383 grains de muriate d'argent; mais par mes expérien-

(1) Ce sel, je l'appellerai *sel entier*.

(2) Je dois observer ici que le muriate de potasse hyperoxygéné ne décompose pas les sels d'argent comme le muriate simple; cela sera examiné et prouvé ci-après dans sa place.

ces je trouve que 383 grains de muriate d'argent contiennent 65 d'acide muriatique : donc, 65 d'acide muriatique se combinent avec 15 pouces cubes (1) (= 8 grains) d'oxygène, mais 73 : 8 : : 100 : 11, à-peu-près. Il est néanmoins facile d'expliquer ces différences ; peut-être que les 50 pouces cubes d'acide muriatique oxygéné contenoient dès le commencement un peu d'acide muriatique simple. M. Berthollet dit de plus, qu'il soupçonne que tout l'oxygène ne fut pas dégagé, ce qui est probable ; et je suis extrêmement satisfait de pouvoir concilier les proportions que j'ai trouvées, avec l'opinion d'un si habile chimiste.

M. Cruikshank, dans ses observations additionnelles sur les hydrocarbones, avoit aussi dit que 2.3 parties d'acide muriatique oxygéné en contenoient une d'oxygène, ou environ 43.5 par cent. Mais ce savant chimiste à qui nous devons la découverte de l'oxide gazeux de carbone, obtint son acide muriatique oxygéné d'une manière particulière, de laquelle je ferai mention en parlant de l'action des acides sur le muriate de potasse hyperoxygéné. Dans le fait, la substance qu'il obtint n'étoit pas un gaz acide muriatique oxygéné, mais un mélange de ce gaz avec l'acide muriatique hyperoxygéné. Je n'ai pas le moindre doute sur l'exactitude de son résultat ; mais n'étant que la proportion d'un mélange, il ne contredit en aucune manière ceux que j'ai donnés dans ce mémoire.

Avant de quitter cette partie de mon sujet, je desire prévenir une objection que l'on peut faire contre les expériences ci-dessus ; elle est fondée sur une observation de M. Berthollet. Il dit que si la solution alkaline est très-concentrée, il y a effervescence aussi longtemps que la saturation continue, et même quelques jours après ; et il attribue cette effervescence à l'émission de l'oxygène. Mais j'ai déja dit qu'il ne se dégage point d'oxygène dans ma manière d'opérer, et qu'il n'y eut point d'effervescence dans aucune des bouteilles, excepté la troisième ; en sorte qu'il ne pouvoit point passer d'oxygène surabondant de l'une dans l'autre, ni avoir de diminution dans la quantité totale des matières. En répétant les expériences, tantôt avec une solution alkaline, et quelquefois avec de l'eau seule, dans la première bouteille, la liqueur que j'obtins dans la seconde étoit uniforme dans tous les cas. Mais comme la potasse préparée suivant la méthode de M. Berthollet, n'étoit pas aussi généralement en

(1) Les proportions de M. Berthollet sont exprimées dans les anciens poids et mesures de France.

usage, lorsqu'il fit ses expériences, qu'à présent, je soupçonne qu'une grande partie de cette effervescence étoit due à l'acide carbonique qui se dégageoit de l'alkali.

Ayant ainsi prouvé la différence qu'il y a entre les deux acides, je passerai de suite aux combinaisons de chacun d'eux avec les bases salifiables.

Muriates oxygénés.

Comme plusieurs propriétés de la liqueur entière, avant qu'elle eût été évaporée jusqu'à sec, m'avoient fait imaginer que l'acide étoit uni avec l'alkali, et restoit en combinaison avec lui dans l'état d'acide muriatique oxygéné jusqu'au moment de la cristallisation, je pense qu'il est nécessaire de détailler les apparences qui m'engagèrent à tirer cette conclusion, et les expériences qui me convainquirent que j'étois dans l'erreur.

Quelques gouttes d'acide sulfurique versées dans un peu de la liqueur entière, y produisirent une effervescence et une odeur d'acide muriatique oxygéné.

De l'acide acétique très-fort produisit le même effet.

Par d'autres expériences je m'étois assuré que l'acide acétique ne décomposoit aucune partie du sel entier; d'où je conclus qu'avant l'opération, il restoit dans la liqueur quelque sel dans l'état de muriate oxygéné, l'acide duquel étoit chassé par l'acide sulfurique ou acétique; et que ce n'étoit qu'au moment de la cristallisation que les élémens du sel se résolvoient totalement en muriate et en muriate de potasse hyperoxygéné. Cependant une petite quantité d'un sel neutre quelconque, très-soluble, tels que les nitrates, ou le muriate d'ammoniac, ou même un peu d'alcohol, produisoit les mêmes effets; et je fus alors convaincu que l'effervescence étoit due à quelque gaz acide muriatique oxygéné, qui restoit dans la liqueur, et se dégageoit à mesure qu'on ôtoit l'eau, par l'affinité supérieure du sel ou de l'alcohol que j'avois employé.

Par quelques expériences préliminaires je m'étois assuré, comme je viens de le dire, que les acides acétiques ou acéteux ne décomposent pas le muriate de potasse hyperoxygéné. Je fis passer un courant d'acide muriatique oxygéné au travers d'une solution d'acétite de potasse; et en s'évaporant je trouvai que l'acide acéteux s'étoit dégagé, et que le muriate, ainsi que le muriate de potasse hyperoxygéné s'étoient formés. Mais, par quelques essais que je décrirai dans un moment, je fus engagé à croire que l'acide muriatique oxygéné attire la base salifiable avec

avec une affinité beaucoup plus foible que l'acide acéteux. Il est bien connu que le contact de l'acide muriatique oxygéné avec un alkali, suffit pour produire une combinaison de cet acide avec l'alkali ; et par les expériences dernièrement mentionnées, il paroît qu'il n'est pas absolument nécessaire que l'acide soit en liberté. S'il est combiné avec un acide plus foible que l'acide muriatique hyperoxygéné, l'acide originaire sera chassé ; le muriate et le muriate hyperoxygéné se formeront comme si l'alkali avoit été libre.

Pour prouver plus amplement que le changement dans la distribution du muriate de potasse oxygéné a lieu à l'instant du contact de l'acide avec l'alkali, et conséquemment longtemps avant la cristallisation, je rapporte les expériences suivantes.

Avec le nitrate d'argent, je précipitai 400 grains de liqueur entière avant qu'elle eût été évaporée, et j'obtins 71 grains de muriate d'argent.

J'évaporai jusqu'au sec 400 grains de la même liqueur, je fis dissoudre de nouveau le résidu ; et en y versant du nitre d'argent, j'obtins 70 grains de muriate. Dans ces expériences, la différence d'un grain ne monte pas aux 0.2 d'un grain de muriate d'argent, et n'est d'aucune considération.

Par ces expériences il est hors de tout doute que la liqueur entière originaire ne contenoit point de muriate de potasse oxygéné ; car si elle avoit contenu une combinaison de cette nature, j'aurois obtenu une plus petite portion de muriate d'argent dans le premier cas que dans le second, la séparation du total, en muriate et en muriate hyperoxygéné, n'ayant pas encore eu lieu.

Ces expériences ne doivent néanmoins pas nous faire conclure qu'il n'y a point de muriates oxygénés ; quoiqu'ils ne puissent pas être exhibés sous une forme palpable, il est cependant facile de démontrer qu'ils existent réellement. Je prouverai en son lieu, que le muriate d'ammoniac hyperoxygéné n'est pas une combinaison incompatible, et je dois, quant à présent, la supposer comme une chose certaine, pour que je puisse démontrer l'existence nécessaire des muriates oxygénés. Si donc l'acide muriatique ou l'acide muriatique hyperoxygéné sont mis en contact avec l'ammoniac, il en résultera du muriate, ou du muriate d'ammoniac hyperoxygéné. Mais si l'acide dégagé par l'acide sulfurique, d'un mélange d'oxide noir, de manganèse et de muriate de soude, passe au travers de l'ammoniac, les deux sont décomposés ; d'où il est évident que l'acide se combine avec

les alkalis dans l'état d'acide muriatique oxygéné, et que la séparation en muriate et en muriate hyperoxygéné est produite par une action subséquente entre les élémens du muriate de potasse oxygéné.

Sur le tout on est très en droit de conclure.

1°. Que les sels de ce genre existent réellement avant la formation du muriate de potasse hyperoxygéné.

2°. Que l'affinité de l'acide muriatique hyperoxygéné, pour l'ammoniac et (par une très-forte analogie) pour les autres bases, est beaucoup plus grande que celle de l'acide muriatique oxygéné; car l'acide muriatique hyperoxygéné, comme on le verra dans un instant, agissant avec beaucoup plus de force sur tous les corps combustibles simples et composés, que l'acide muriatique oxygéné, il est naturel de supposer que le premier acide agit avec plus de force sur l'élément inflammable de l'ammoniac. Mais l'acide muriatique oxygéné se combine avec l'hydrogène de cet alkali, qui cependant n'est pas décomposé par l'acide muriatique hyperoxygéné; et néanmoins l'affinité de l'acide muriatique hyperoxygéné pour l'ammoniac est l'unique cause qui détermine l'union de l'acide et de l'alkali sans décomposition. Mais on traitera plus amplement de ces affinités en parlant du muriate d'ammoniac hyperoxygéné.

Muriates alkalins et terreux hyperoxygénés.

Caractères génériques.

On forme les muriates hyperoxygénés, en faisant passer un courant d'acide muriatique oxygéné au travers des bases dissoutes ou suspendues dans l'eau, comme dans la formation du genre dernièrement mentionné. Leur première formation est due à la séparation des élémens du muriate oxygéné en muriate hyperoxygéné et en simple muriate, du dernier desquels ils peuvent être séparés par cristallisation, ou par un autre procédé dont je ferai mention en traitant des muriates terreux hyperoxygénés. Par une simple trituration ils scintillent avec bruit. Ils sont décomposés par la chaleur au petit rouge, et donnent une quantité considérable d'oxygène à mesure qu'ils deviennent de simples muriates. Ils ne peuvent être amenés, par aucun des moyens que j'ai mis en usage, à l'état diminué d'oxygénation qui les constitueroit muriates oxygénés. Ils enflamment avec violence tous les combustibles, comme il est bien connu. Ils

sont solubles dans l'eau, plusieurs d'entr'eux dans l'alcohol ; et quelques-uns sont déliquescens. L'acide en est chassé sans feu, et avec des phénomènes particuliers, par les acides sulfurique, nitrique et muriatique, et un peu au dessous de la chaleur de l'eau bouillante, par les acides phosphorique, oxalique, tartareux, citrique et arsenique ; mais les acides benzoïque, acétique, acéteux, boracique, prussique, carbonique, n'ont aucune action sur eux. Ceux de ces acides végétaux qui ont assez de force pour les décomposer, donnent vers la fin un gaz d'une nature particulière ; il n'a pas autant d'odeur que le gaz acide muriatique oxygéné, mais il affecte les yeux d'une manière extraordinaire, produit une secrétion prodigieuse et presque douloureuse de larmes. Je n'ai pas encore examiné ce gaz, parce que le mélange s'est toujours invariablement enflammé avec explosion et fracture des vases, presque aussitôt qu'il commençoit à l'émettre. Purs, les muriates hyperoxygénés ne précipitent aucun sel métallique, quoiqu'ils en décomposent, je crois, quelques-uns. Voici l'ordre dans lequel les bases semblent être attirées par l'acide, la potasse, la soude, la baryte, la strontiane, la chaux, l'ammoniac, la magnésie, l'alumine, la silice. Je n'ai pas essayé les autres terres ; et fort peu des oxides métalliques.

Première espèce.

Muriate de potasse hyperoxygéné.

Ce sel est le mieux connu de toutes les combinaisons salines de cet acide. C'est par erreur qu'on l'a considéré comme simplement oxygéné, car son acide est réellement hyperoxygéné. Il est soluble dans environ seize parties d'eau froide, mais il en faut beaucoup moins de chaude, et on le sépare aisément du muriate de potasse par la cristallisation. L'alcohol en peut dissoudre une petite quantité. Il semble capable d'exister dans plus d'un état ; car en faisant passer un courant d'acide muriatique oxygéné très-lentement, et dans les ténèbres, au travers d'une solution de potasse jusqu'à saturation, j'ai obtenu des cristaux flexibles et semblables à des aiguilles ; ce qui me fait soupçonner un muriate de potasse hyperoxygéné avec excès d'acide, ou cet acide avec une superaddition d'oxygène. Il seroit superflu d'entrer dans une description minutieuse d'une substance aussi bien connue que le muriate de potasse hyperoxygéné ; mais comme c'est d'elle que j'ai principalement tenté de dégager l'acide,

j'entrerai dans un détail particulier des actions des plus puissans acides sur ce sel.

Si l'on verse de l'acide sulfurique concentré sur le muriate de potasse hyperoxygéné, il se fait une decrepitation violente, quelquefois, mais rarement accompagnée d'un éclair ; il se dégage une vapeur jaune-verdâtre, épaisse, pesante, et qui s'élève difficilement jusqu'à l'ouverture du vase s'il est profond. L'odeur ne diffère pas absolument de celle du gaz nitreux ; mais elle a une fétidité particulière, que l'on pourroit comparer à celle émise par les fours à chaux, mêlée à celle du gaz nitreux. Elle diffère beaucoup de celle du gaz acide muriatique oxygéné, la dernière étant poignante, pénétrante, l'autre pesante et oppressive ; et elle ne produit pas, au moins à un si haut degré, les symptômes catharreux produits par l'autre. Au fond de la vapeur est une brillante couleur orangée, qui a la même odeur ; elle est l'acide contenu dans le sel ; mais quoique le sel duquel cet acide a été dégagé soit pur, l'acide ne l'est jamais, parce que l'opération même qui le dégage, le décompose ; et une partie est changée en acide muriatique oxygéné. C'est probablement à cause de cela que la couleur du *papier litmus* est généralement détruite par la liqueur. Je dis probablement, parce qu'ayant observé que cela n'arrive pas toujours, j'ai quelque raison de croire que l'acide muriatique oxygéné rougit la couleur bleue des végétaux. Cependant il faut considérer que l'acide sulfurique employé pour dégager l'acide muriatique hyperoxygéné est toujours présent ; et nous ne pouvons point tirer de conclusion certaine jusqu'à ce que nous ayions obtenu cet acide pur et dégagé de toute autre substance. Si on applique le calorique à ce mélange de muriate de potasse hyperoxygéné et d'acide sulfurique, avant qu'il arrive au 125° de Fahrenheit, il se fait une explosion extrêmement violente, accompagnée d'un éclair vif et blanc. Pour obtenir cet acide, j'entrepris de distiller 500 grains dans une retorte de verre et un bain d'eau, avec toutes les précautions que je pus imaginer contre les accidens que je ne pouvois m'empêcher de prevoir en partie ; presque aussitôt que j'eus allumé le feu, je vis au fond de la retorte un éclair extrêmement blanc, vif et rapide, suivi immédiatement par une grande détonation. La retorte fut réduite presque en poussière, au point qu'on en put à peine trouver quelques fragmens dans le laboratoire. Les fenêtres et plusieurs vases de terre furent brisés. Je tenois le cou de la retorte au moment de l'explosion, et néanmoins je ne reçus point d'autre blessure qu'une légère

contusion à la main ; mais le Dr. Vaudier, gentilhomme français, rempli de connoissances chimiques et médicales, et auquel je suis obligé pour m'avoir plusieurs fois habilement assisté dans mon laboratoire, fut blessé en plusieurs endroits, particulièrement à l'œil; la tunique conjonctive fut si fort lacérée qu'une partie pendoit, et en se glissant sous la paupière inférieure, elle causa une irritation extrêmement douloureuse, et mit sa vie en danger; l'une des artères frontales fut aussi divisée. Je rapporte ces circonstances au long comme le moyen le plus efficace pour mettre sur leurs gardes ceux qui voudroient répéter cette expérience. Si l'acide sulfurique est foible, le calorique peut être appliqué avec moins de danger, et les phénomènes sont différens : l'acide muriatique hyperoxygéné se dégage de sa base ; mais comme la chaleur requise pour distiller l'acide, est plus que suffisante pour le décomposer, l'acide muriatique oxygéné monte avec lui, et le gaz oxygène se rassemble dans la cuve pneumatique. Si la distillation est continuée, on court le même danger que dans le cas précédent, parce que l'acide sulfurique se concentre ; il paroît que son action sur le sel n'est que légère et partielle à une température basse, mais violente et instantanée, lorsqu'il est chauffé et condensé : je ne pus donc pas espérer d'obtenir par ces moyens l'acide dégagé et pur.

Si l'on met l'acide sulfurique en contact avec le sel d'une autre manière, c'est-à-dire que l'on mette le sel dans l'acide, les vapeurs jaunes et la liqueur couleur d'orange sont produites, mais généralement sans décrépitation. Si on les laisse quelques jours en contact, les vapeurs continuent, le gaz oxygène se dégage constamment, même à la lumière ordinaire du jour et à la température de l'atmosphère. En refroidissant le premier récipient avec de la glace, je pensai une fois avoir obtenu cet acide cristallisé sous la forme de pyramides à quatre côtés, et d'une couleur d'orange; mais quoique je croye réellement l'avoir obtenu en effet, je ne l'affirme néanmoins pas positivement.

L'acide nitrique produit à-peu-près les mêmes phénomènes ; mais l'odeur et les autres propriétés sont un peu moins distinctes et marquées qu'avec l'acide sulfurique.

L'acide muriatique décompose ce sel et s'unit à sa base, mais il ne produit point de vapeurs jaunes, ni de liqueur orangée. Voici les circonstances qui accompagnent le contact de l'acide avec le sel. Si l'on n'emploie pas plus d'acide muriatique qu'il n'est nécessaire pour décomposer le sel, je ne doute point que l'acide muriatique hyperoxygéné ne soit chassé, aussi peu dé-

composé qu'avec les autres acides, supposant que l'action est instantanée ; mais durant le contact de ces deux corps, l'acide chassé doit rencontrer l'acide muriatique oxygéné. La quantité de ce dernier acide doit varier, selon la quantité d'acide muriatique employé et non combiné avec l'alkali. Ce fut par cette methode que M. Cruickshank obtint le gaz muriatique qu'il trouva contenir 43.5 par cent d'oxygène.

Les acides phosphorique et arsenique n'agissent sur ce sel, que lorsqu'ils sont chauffés avec lui ; et alors il se forme beaucoup d'oxygène. Ils ne fournissent donc pas de meilleur moyen pour dégager l'acide muriatique hyperoxygéné sans décomposition.

Les acides oxalique, tartareux et citrique agissent comme je l'ai dit ci-devant, et dans l'ordre des affinités, celle de l'acide muriatique hyperoxygéné pour la potasse le place immédiatement avant le benzoïque.

Je ne m'arrêterai pas à détailler un grand nombre de phénomènes amusans qui peuvent être produits, en projetant dans les plus forts acides des mélanges de corps combustibles, métalliques ou non, avec le muriate de potasse hyperoxygéné. Leur cause est bien connue, et la théorie les désigne suffisamment ; ils ne sont donc plus les objets de l'admiration philosophique. Mais je dois faire mention d'une expérience que, si elle avoit réussi, j'aurois crue très-importante. Divers mélanges de diamant réduit en poudre fine et de ce sel, furent projetés dans plusieurs acides différens ; mais quelque effort que je fisse pour combiner le diamant avec l'oxygène par la voie humide, il ne fut point diminué (1).

Une autre partie *impondérable* de ce sel, ainsi que de tous les muriates hyperoxygénés, semble être une quantité extraordinaire de calorique ; car, durant leur formation, à peine s'en dégage-t-il aucune chaleur comme des autres acides ; et très-

(1) Je dois avouer que les vifs éclairs de lumière émis par les mélanges de ce sel avec les corps combustibles jetés dans un acide, me paroissent en quelque degré prouver la modification proposée par Leonhardi, Ritcher, Gren, etc., à la partie de la théorie de Lavoisier, concernant l'émission de la lumière durant la combustion. Une autre preuve en faveur de leur modification se tire des végétaux. Toutes les plantes qui croissent dans des lieux privés de lumière, sont purement mucilagineuses ; mais le mucilage de ces plantes brûle sans émission de lumière. La lumière ne paroît donc pas se dégager de l'oxygène ; autrement pourquoi ne se dégageroit-elle pas de ce mucilage, aussi bien que des corps combustibles ?

peu de chaleur appliquée à ces sels, donne la forme gazeuse à leur oxygène.

Une opinion a prévalu parmi quelques chimistes ingénieux; on a cru que d'un mélange de ce sel et d'acide sulfurique il se dégageoit du gaz nitreux, et qu'il se formoit un sulfate de chaux dans la retorte. Mais c'est une méprise qui est venue, d'un côté, de l'odeur et de la vapeur de l'acide muriatique hyperoxygéné; et de l'autre, d'un sulfate de plomb que l'acide sulfurique commun de ce pays contient fréquemment en solution, et qui est précipité par l'eau. Avant d'assurer un fait, nous devrions être sûrs de la pureté de nos agens chimiques. Cette conversion supposée de l'acide muriatique ou acide muriatique hyperoxygéné en un gaz nitreux, ne passera pas pour une décomposition ou une transmutation de ce radical réfractaire; et l'idée du changement de la potasse en chaux, est aussi erronée que quelques autres assertions modernes concernant la décomposition des alkalis.

Proportions de ce sel, comme je l'ai établi ci-devant.

Acide muriatique hyperoxygéné.....	58.3
Potasse..............................	39.2
Eau..................................	2.5
Total......	100.0.

Seconde espèce.

Muriate de soude hyperoxygéné.

Ce sel est préparé de la même manière et avec les mêmes phénomènes que le précédent. Il est extrêmement difficile de l'obtenir pur, étant à-peu-près aussi soluble que le muriate de soude. Il se dissout dans trois parties d'eau froide et beaucoup moins de chaude; il est légèrement déliquescent. Il se dissout dans l'alcohol; mais cette propriété seule ne suffit pas pour l'obtenir dégagé du muriate de soude, qui se forme en même temps que lui dans la *liqueur entière*, parce que ce dernier sel, contre les assertions de tous les auteurs, est soluble dans l'alcohol, et semble le devenir beaucoup plus, lorsqu'il est accompagné du muriate hyperoxygéné. C'est en prenant une grande quantité du *sel entier*, formé en faisant passer un courant de gaz muriatique oxygéné et cristallisé à plusieurs reprises dans l'alcohol, qu'avec beaucoup de difficulté j'obtins un peu de muriate de soude hy-

peroxygéné pur. Il cristallise en cubes, ou rhomboïdes peu différens de cubes. Il produit une sensation de fraîcheur dans la bouche : son goût est aisément distingué de celui du muriate de soude. Il est décomposé par la chaleur, les corps combustibles et les acides, de la même manière que l'espèce précédente ; et l'acide tient sa place pour la soude, ainsi que pour la potasse, immédiatement avant le benzoïque. La base n'est séparée que par la potasse. Ce sel est composé de

Acide muriatique hyperoxygéné.....	66 2
Soude.......................... ..	29.6
Eau.............................	4.2
Total......	100.0

TROISIÈME ESPÈCE.

Muriate de baryte superoxygéné.

Dans l'ordre des affinités pour cet acide, les bases terreuses en ont beaucoup moins que les alkalis. Il y a une grande distance entre leurs combinaisons et les sels dont nous venons de parler, et il est beaucoup plus difficile d'accomplir leur union avec l'acide qu'avec la potasse ou la soude. La meilleure manière est de verser de l'eau chaude sur une grande quantité de cette terre obtenue par la méthode de M. Vauquelin, et de faire passer un courant d'acide muriatique oxygéné au travers de la liqueur tenue chaude ; en sorte que la baryte déja dissoute étant saturée, une nouvelle portion puisse être prise par l'eau, et présentée à l'acide dans un grand état de division. Ce sel est soluble dans environ quatre parties d'eau froide, et moins de chaude. Il cristallise comme le muriate de cette terre, et lui ressemble si fort en solubilité, que je ne pus venir à bout de les séparer par des cristallisations plusieurs fois répétées ; et au commencement je désespérai de pouvoir jamais obtenir aucun des muriates terreux hyperoxygénés dans un état suffisamment pur pour l'analyse. Si nous les considérons comme un genre distinct des muriates alkalins hyperoxygénés, un caractère tranchant peut être leur grande ressemblance avec leurs espèces respectives de muriates terreux. Je pensai néanmoins que je pourrois, sinon par une affinité directe, au moins par une double, décomposer l'un sans l'autre ; et le phosphate d'argent se présentoit comme l'agent le plus

plus probable. Si l'on fait bouillir le phosphate d'argent avec le nitrate de chaux, de baryte, etc., une double décomposition a lieu; le muriate d'argent et le phosphate terreux, tous deux insolubles, sont précipités. Pour augmenter l'action, le phosphate d'argent peut être dissous dans un acide foible, tel que l'acéteux; et quoique le phosphate terreux soit d'abord retenu en dissolution, il le séparera en chassant l'acide. La seule condition absolument nécessaire est que l'argent employé soit sans cuivre; car en préparant le phosphate d'argent par le phosphate de soude, et par le nitrate d'argent ainsi impur, le cuivre seroit précipité par l'acide phosphorique; et le phosphate de cuivre seroit ensuite décomposé par le muriate de chaux. Le muriate de cuivre resteroit donc avec les muriates terreux hyperoxygénés, ou, ce qui pis est, une partie de l'acide muriatique étant aisément chassée de l'acide de cuivre, l'acide muriatique seroit chassé de sa base par la force supérieure du premier. Ce sel a toutes les propriétés énoncées, comme appartenantes au genre des muriates hyperoxygénés; et avec le calorique l'acide est chassé par tous les acides au-dessus du benzoïque. J'avois espéré que, sans distillation, je pourrois séparer l'acide du sel par le moyen de l'acide sulfurique, qui auroit laissé un sel insoluble avec la baryte; mais l'acide muriatique hyperoxygéné est si aisément décomposé par la lumière, que je n'ai pas encore pu l'obtenir désengagé et pur comme je le desire. Un fait bien digne d'attention est que les plus forts acides dégagent cet acide avec un éclair de lumière, plus fréquemment des muriates terreux oxygénés que des alkalins; je pense que ce phénomène dépend des proportions relatives des affinités: mais où tout est hypothétique, il est inutile de rien inférer d'un seul fait.

Les proportions de ce sel sont :

Acide muriatique hyperoxygéné.....	47.0
Baryte..........................	42.2
Eau.............................	10.8
Total.....	100.0

Quatrieme espece.

Muriate de strontiane hyperoxygéné.

Les observations précédentes s'appliquent à la formation de ce sel, à la méthode de l'obtenir pur par le moyen du phosphate d'argent, à la manière de se comporter avec les acides au

rang de son acide dans l'ordre des affinités, et à ses autres propriétés. Il est déliquescent, et plus soluble dans l'alcohol que le muriate de strontiane. Il fond dans la bouche immédiatement, et y produit une sensation de fraîcheur. Les cristaux prennent la forme d'aiguilles.

Il est composé de

Acide muriatique hyperoxygéné.....	46
Strontiane........................	26
Eau............................	28
Total....	100

Cinquieme espece.

Muriate de chaux hyperoxygéné.

On obtient ce sel pur de la même manière que les autres sels terreux. Il est extrêmement déliquescent; il se liquéfie à une petite chaleur par le moyen de son eau de cristallisation, et il est très-soluble dans l'alcohol. Il produit beaucoup de froid avec un goût amer et âpre dans la bouche.

Il est composé de

Acide muriatique hyperoxygéné.....	55.2
Chaux.........................	28.3
Eau..........................	16.5
Total.....	100.0

Sixieme espece.

Muriate d'ammoniac hyperoxygéné.

Par la propriété que l'acide muriatique oxygéné possède de décomposer l'ammoniac, cette combinaison peut être considérée comme un paradoxe; car, comment un acide beaucoup plus actif que l'acide muriatique oxygéné, peut-il exister avec l'ammoniac qui est détruit par le dernier? mais on répond à cela par la somme des affinités qui agissent dans l'un et l'autre cas. Si l'affinité de composition de l'acide muriatique oxygéné et de l'ammoniac, ajoutée à celle de l'acide muriatique pour l'ammoniac en formant le muriate d'ammoniac oxygéné, n'est pas plus forte que l'affinité de l'oxygène pour l'hydrogène, de l'azote pour le calorique, et de l'acide muriatique pour l'ammoniac,

les affinités divellentes prévaudront; et c'est en effet ce qui arrive ici. Mais quoique l'oxygène puisse être tenu par une force d'attraction moindre dans l'acide muriatique oxygéné que dans l'hyperoxygéné, néanmoins l'affinité du dernier acide pour l'ammoniac peut augmenter dans une proportion beaucoup plus grande, et favoriser les affinités quiescentes. Si l'on verse une carbonate d'ammoniac dans un sel terreux de ce genre, une double décomposition a lieu, et il se forme du muriate d'ammoniac hyperoxygéné. Ce sel est très-soluble dans l'eau et l'alcohol. Il se décompose à une température très-basse, et donne quantité de gaz avec une odeur d'acide muriatique hyperoxygéné. Cette odeur est sans doute due à une grande quantité d'oxygène contenue dans l'acide; y en ayant plus qu'il n'est nécessaire pour sa combinaison avec l'hydrogène contenu dans l'alkali, il se dégage un peu d'acide sans décomposition. Tous les efforts que j'ai faits pour m'assurer des proportions de ses principes, ont été sans fruit. La formation et l'existence de ce sel, comme je l'ai dit ci-devant, sont de très-fortes preuves de ce que j'ai avancé concernant l'état dans lequel le muriate hyperoxygéné existe au commencement, et prouvent amplement les différens degrés d'affinités exercés par chaque acide sur leur base.

Septième espèce.

Muriate de magnésie hyperoxygéné.

Les propriétés physiques et chimiques sont à-peu-près les mêmes que celles de la cinquième espèce. Ajoutez seulement, par forme d'addition aux autres bases, que la chaux et l'ammoniac causent un précipité dans ce sel.

Ses proportions sont :

Acide muriatique hyperoxygéné.....	60
Magnésie........................	25.7
Eau.............................	14.3
Total.....	100.

Huitième espèce.

Muriate d'alumine hyperoxygéné.

Je mis de l'alumine précipitée du muriate d'alumine, bien lavée, mais encore moite, dans l'appareil de Woulfe, disposé

comme pour les autres terres ; et je fis passer un courant de gaz acide muriatique oxygéné au travers de la liqueur. L'alumine disparut promptement ; et en versant de l'acide sulfurique dans la liqueur, une forte odeur d'acide muriatique hyperoxygéné se fit sentir. Lorsque j'essayai d'obtenir le sel pur par le moyen du phosphate d'argent, de la manière accoutumée, je ne trouvai rien dans la solution que du muriate d'argent hyperoxygéné (1), et tout le muriate d'alumine avoit été décomposé. Ce sel néanmoins paroît être très-déliquescent, et est soluble dans l'alcohol ; mais je ne pus pas constater la proportion de ses principes, parce que je ne l'obtins pas suffisamment dégagé du simple muriate.

Neuvièmf espèce.

Muriate de silice hyperoxygéné.

Je suis disposé à croire que ce sel n'existe pas réellement. Je fis passer un courant d'acide muriatique oxygéné au travers de quelque silice qui avoit été précipitée d'un acide par l'ammoniac, et prise encore humide sur le filtre ; il ne parut pas qu'il en eût dissous aucune portion. Dans toutes les barytes et strontianes, préparées suivant la méthode de M. Vauquelin, une portion de la silice des creusets est attaquée et prise par les acides quelconques, dans lesquels ces terres peuvent ensuite être dissoutes ; et dans toute la potasse du commerce il y a un peu de silice, mais je n'ai jamais pu m'appercevoir qu'aucune portion de cette terre eût été dissoute par cet acide.

La très-petite portion de terre qui, dans les essais pour former les différentes espèces de ce genre de sels, et encore une plus petite portion du sel ainsi formé, est réellement dans l'état de muriate hyperoxygéné, rend l'opération si ennuyeuse, que je me suis renfermé à n'en former que ce qui étoit nécessaire pour déterminer leur analyse d'une manière, je crois, à-peu-près exacte. Il ne faut par conséquent pas s'attendre que je garantisse, sans appel à d'autres expériences, l'exactitude avec laquelle les formes cristallines et les autres propriétés physiques peuvent être données. Il est impossible d'obtenir des cristaux

---

(1) Ce sel sera décrit d'une manière particulière dans un autre endroit de ce mémoire. Qu'il suffise, quant à présent, de dire qu'il est très-soluble dans l'eau ; et dans cette propriété, comme dans plusieurs autres, il diffère totalement du muriate d'argent.

satisfaisans d'une très-petite portion de sel; et je me suis attaché plus particulièrement aux caractères chimiques qu'aux physiques, parce que les premiers sont beaucoup plus importans et essentiels. Par la même raison, je n'ai pas examiné la combinaison des terres nouvelles et encore très-rares, avec cet acide; mais je ne doute point que le chimiste qui fera de plus amples recherches sur ces corps extraordinaires, ne soit abondamment récompensé de ses peines.

J'ai dit ci-dessus que tous les muriates perdent une portion de leur acide à une chaleur rouge. J'exposai cent parties de muriate de potasse dans un creuset à un feu rouge pendant quelques minutes, et je trouvai qu'elles en avoient perdu cinq. Je les fis dissoudre dans l'eau, et elles manifestèrent des propriétés alkalines. Traitées par le nitrate d'argent, elles donnèrent un précipité qui indiqua, un par cent, moins d'acide muriatique que cent parties du même sel qui n'avoient pas été exposées au feu. Une chaleur violente peut être nécessaire pour chasser la dernière portion d'eau de cristallisation de certains sels, comme nous savons que cela arrive en particulier au sulfate de chaux; mais si un acide quelconque peut être expulsé à la même température, il ne reste plus aucune certitude. La quantité d'eau, suivant différens chimistes, varie beaucoup; et par quelques expériences que j'ai faites, je ne crois pas qu'elle ait été déterminée exactement : voici la méthode que j'ai suivie pour la trouver. J'exposai une quantité donnée d'un sel à une chaleur violente, et observai sa perte en poids; je précipitai ensuite par le nitrate d'argent : par là je connus combien la quantité d'acide muriatique contenue dans ce sel, étoit moindre que celle contenue dans une portion semblable du même sel, qui n'avoit pas été exposée au feu. Je fis la soustraction de la différence entre cette quantité et la perte totale du poids du sel exposé à la chaleur, et je considérai le reste comme eau. C'est sur des résultats obtenus de cette manière, que j'ai établi plusieurs des proportions que j'ai données dans ce mémoire.

Il est dit dans les tables de Bergman, corrigées par le docteur Pearson, que la chaux et la strontiane préfèrent l'acide acéteux à l'arsenique; mais l'acide arsenique peut chasser l'acide muriatique hyperoxygéné de sa base, quoique l'acide acéteux ne puisse le faire; cet ordre des affinités est donc erroné. Ce n'est que depuis peu que nous avons de la potasse et de la soude assez pures pour pouvoir compter dessus dans les expériences delicates; et il n'est pas surprenant que nous trouvions des

erreurs sur leurs manières de saisir l'acide de la baryte, de la strontiane et de la chaux; mais la potasse et la soude véritables précipitent toutes deux, même la baryte, de l'acide muriatique hyperoxygéné. Si jamais il devient facile d'obtenir le muriate de baryte hyperoxygéné, nous pourrons en obtenir cette terre par la voie humide et plus pure que suivant la méthode proposée par Vauquelin.

Combinaisons métalliques avec l'acide muriatique dans ses différens états.

L'action de l'acide muriatique hyperoxygéné sur les métaux est, comme on pouvoit bien s'y attendre, rapide et sans dégagement de gaz. Il paroît dissoudre tous les métaux, sans excepter l'or ni la platine. Si le métal est présenté à l'acide au moment qu'il est dégagé du sel, une inflammation a lieu, et les phénomènes de la lumière et de la chaleur varient selon le métal; mais les sels ainsi produits sont purement muriates. Pour former de vrais muriates hyperoxygénés, il est nécessaire de prendre le métal dans son état d'oxidation parfaite, et de le combiner avec l'acide, soit par double décomposition, ou en faisant passer un courant d'acide muriatique oxygéné au travers de l'acide suspendu dans l'eau. L'acide est ainsi séparé en acide muriatique et en acide muriatique hyperoxygéné; et dans ces deux états il se combine avec l'oxide métallique. Les muriates métalliques hyperoxygénés diffèrent à tous égards des muriates métalliques. L'oxide rouge de fer se dissout difficilement, l'oxide de cuivre plus aisément; l'oxide rouge de plomb donne les mêmes apparences durant sa combinaison avec cet acide, qu'avec l'acide nitrique. Lorsque l'acide nitrique est versé, même par excès, sur l'oxide rouge de plomb, il ne se dissout qu'une partie de l'oxide, à moins que l'on n'applique le calorique; et ce qui reste devient une poudre d'un brun-noirâtre; mais si on ajoute du plomb dans son état métallique, et en juste proportion, tout l'oxide rouge disparoît, et il ne se forme point de poudre brune; il ne se dégage point non plus de gaz nitreux lorsque le plomb métallique est dissous: dans les deux cas, les précipités qui se forment en versant un alkali dans la solution nitrique, sont jaunes. D'où il paroît que l'oxide rouge de plomb contient beaucoup trop d'oxygène pour être dissous par l'acide nitrique; une portion de l'oxide s'empare de l'excès de l'oxygène, et devient brune, tandis que celle qui perd de l'oxygène devient jaune, et est soluble dans l'acide nitrique. La présence du plomb métal-

lique facilite la dissolution totale de l'oxide rouge, en s'emparant de l'oxygène surabondant. Je trouvai qu'un courant de gaz acide muriatique oxygéné, comme l'acide nitrique, ne dissolvoit qu'une partie de l'oxide rouge, et formoit la poudre brune sur laquelle il ne pouvoit pas agir. Le muriate de plomb hyperoxygéné est beaucoup plus soluble que le muriate de plomb, et l'acide n'est que très-légèrement attiré par sa base.

Mais de tous les sels métalliques formés par la combinaison de l'acide muriatique dans ses différens états, nuls ne méritent autant d'attention que ceux qui ont des oxides de mercure pour leurs bases. La nature des sels qui résultent de la combinaison de l'acide muriatique commun avec les différens oxides de ce métal, a été traitée de la manière la plus opposée par les chimistes; mais comme la connoissance de l'acide muriatique hyperoxygéné a jeté quelque lumière sur le véritable état du calomel et du sublimé corrosif (1), je prie que l'on me permette d'examiner un peu au long cette importante partie de mon sujet.

Il seroit inutile de répéter les opinions des anciens auteurs qui ont traité du sublimé corrosif et du calomel. On peut les trouver dans leurs ouvrages, et j'y renvoie les lecteurs.

Dans les Mémoires de l'académie des sciences 1780, on en trouve un de M. Berthollet sur la causticité des sels métalliques, dans lequel il semble penser que l'acide du sublimé corrosif est dans l'état que l'on appelloit alors acide marin déphlogistiqué. En 1785, lorsqu'il eut examiné l'acide muriatique oxygéné avec plus de soin, il renonça à cette opinion, et en donna les raisons. Quelques expériences nouvelles de M. Proust montrent qu'il pense comme M. Berthollet; et ces deux autorités peuvent être placées parmi les premières entre les modernes.

Malgré ces opinions, M. Fourcroy, dans son Système des connoissances chimiques, continue de considérer le sublimé corrosif comme un muriate hyperoxygéné de mercure, et le désigne

---

(1) Je suis très-mortifié d'être dans la nécessité de faire usage de ces termes insignifians; mais la nomenclature française ne fait autre distinction entre les sels formés par les acides métalliques, dans leurs différens états d'oxidation, que celle qui résulte de la différence de leurs couleurs; ce qui est une méthode extrêmement défectueuse et insignifiante : quoi qu'il en soit, ce métal est si peu complaisant qu'il retient toujours la couleur blanche dans ses différens oxides combinés avec l'acide muriatique. J'aime mieux néanmoins employer les vieux noms, que d'en substituer provisoirement d'autres que l'on pourroit trouver défectueux. Cela sera expliqué plus au long dans les remarques de la nomenclature chimique.

par-tout sous ce nom (1). Ce chimiste, l'un des fondateurs de la nomenclature méthodique, en connoît trop bien les principes pour appliquer le terme de muriate hyperoxygéné à aucune autre chose qu'à une combinaison d'acide muriatique hyperoxygéné. Il est donc évident qu'il considère la portion d'oxygène qui, dans des quantités égales de sublimé corrosif et de calomel, est plus grande dans le premier, comme combinée avec l'acide, et non pas avec l'oxide de mercure. Aussitôt que j'aurai rapporté quelques expériences qui prouvent que l'opinion de M. Fourcroy est erronée, et tâché d'établir l'analyse du sublimé corrosif et du calomel, je ferai mention d'un sel inconnu jusqu'ici, et qui est réellement le muriate de mercure hyperoxygéné.

Je pris une portion de sublimé corrosif et le précipitai avec la potasse; la liqueur fut filtrée, et sur l'essai que l'on en fit, on ne trouva rien que le muriate de potasse; aucun réactif ne put découvrir la plus légère trace d'acide muriatique hyperoxygéné.

Les acides sulfurique, nitrique, phosphorique, et plusieurs autres, versés sur le sublimé corrosif, ne degagèrent point d'acide muriatique, ni d'acide muriatique hyperoxygéné. Le nitrate d'argent versé sur une solution de sublimé corrosif, donna un précipité blanc abondant.

Par ces expériences, il est évident que c'est l'acide muriatique, et non l'acide muriatique hyperoxygéné, qui est combiné avec l'oxide de mercure dans le sublimé corrosif.

Pour déterminer les proportions de ce sel, j'en pris cent parties, et les précipitai par le nitrate d'argent; j'en pris ensuite cent autres parties que je précipitai également avec la potasse. Le résultat de ces deux expériences fut tel, que je pus établir les proportions du sublimé corrosif comme il suit:

Oxide de mercure................	82
Acide muriate..................	18
	100

Mais l'acide de ce sel n'étant pas chargé de l'oxygène surabondant, nous devons trouver l'excès dans l'oxide métallique. Je pris cent grains de mercure, et les fis dissoudre dans l'acide nitrique; puis je versai dedans de l'acide muriatique, et à un feu doux fis évaporer à sec. Je sublimai ensuite dans un flacon de

(1) J'ai dit ci-devant que plusieurs chimistes parloient de cet acide comme si son existence avoit réellement été prouvée.

Florence,

Florence, le sel qui restoit, et j'obtins 143.5 de sublimé corrosif. Mais 143.5 de sublimé corrosif contiennent 26 d'acide, ce qui laisse 117.5 pour l'oxide de mercure; et si 117.5 contiennent 100 de mercure, 100 d'oxide contiendront 86. Donc l'oxide de mercure, dans le sublimé corrosif, est oxidé à raison de 15 par 100.

Pour déterminer les proportions du calomel, j'en fis dissoudre 100 grains dans l'acide nitrique. Les phénomènes de la dissolution ont été si exactement décrits par M. Berthollet, que je ne les répéterai point. Je précipitai par le nitrate, et j'obtins une grande quantité de muriate d'argent, qui correspondoit à 11.5 d'acide muriatique : j'obtins l'oxide de mercure à part. Ainsi le calomel est composé de 88.5 d'oxide de mercure + 11.5 d'acide muriatique = 100.

Pour m'assurer de l'état d'oxidation de l'oxide du calomel, j'en pris 100 grains et les fis bouillir dans l'acide nitro-muriatique; puis j'évaporai lentement et sublimai comme dessus. Le calomel fut totalement converti en sublimé corrosif, et pesoit 113. Mais 113 de sublimé corrosif contiennent 20.3 d'acide muriatique, desquels 11.5 étoient originairement dans le calomel : l'addition totale au poids fut 13. Mais la quantité d'acide dans ces 13, monte à 20.3 — 11.5 = 8.8. Donc 13 — 8.8 = 4.2 reste pour cette partie de poids additionnel, qui est de l'oxygène. D'un autre côté, 100 de calomel contiennent la même quantité de mercure que 113 de sublimé corrosif = 79. Ces 79 avec 11.5 d'acide égalent 90.5, et laissent 9.5 pour la quantité d'oxygène contenue dans le calomel. Par ces expériences il paroît que le sublimé corrosif contient 6.5 par cent plus d'acide, et seulement 2.8 par cent plus d'oxygène que le calomel. Mais cette quantité d'oxygène est combinée avec une beaucoup plus grande proportion de mercure, et forme un oxide d'un degré d'oxidation très-différent; car 88.5 : 9.5 :: 100 : 10.7. Nous pouvons donc faire la table comparative qui suit.

Calomel.

L'oxide de mercure dans le calomel est composé de

Mercure	89.3	} = 100
Oxygène	10.7	

Et le calomel est composé de

Mercure	79	Oxide de mercure	88.5	} = 100
Oxygène	9.5	Acide muriatique	11.5	

Sublimé corrosif.

L'oxide de mercure dans le sublimé corrosif est composé de

Mercure	85	} = 100
Oxygène	15	

Et le sublimé corrosif est composé de

Mercure	69.7	Oxide de mercure	82	} = 100
Oxygène	12.3	Acide muriatique	18	

Ces proportions sont différentes de celles données par Lémery, Geoffroy, etc.; mais sans mettre en question l'exactitude et les talens de ces chimistes, il est juste de conclure que la pureté des matériaux employés par les modernes, est plus propre à donner des résultats sûrs que les réagens impurs des anciens.

Dans ces sels nous trouvons un autre exemple, qu'à mesure que les oxides métalliques contiennent une plus grande quantité d'oxygène, ils requièrent une plus grande quantité d'acide pour entrer en combinaison avec eux.

La méthode que j'ai suivie pour m'assurer des proportions ci-dessus, peut paroître au premier coup-d'œil n'être pas la plus courte que j'aurois pu adopter; mais j'en ai essayé d'autres, et n'en ai point trouvé d'aussi exacte. Il est impossible synthétiquement de convertir une quantité donnée de mercure de calomel, d'une manière telle que l'on puisse être certain qu'il n'y en a point dans un état différent de celui qui est requis; et si on veut attaquer le calomel analytiquement, l'action des alkalis, sans lesquels on ne peut opérer, est telle qu'elle altère la nature des oxides. J'ai aussi fait plusieurs expériences comparatives en dissolvant du calomel dans l'acide nitro-muriatique (qui le convertissoit en sublimé corrosif), et le précipitant ensuite par l'ammoniac; mais je n'ai pas trouvé ces essais aussi bons que ceux que j'ai décrits. La nature du précipité du sublimé corrosif par l'ammoniac, diffère certainement selon l'excès de l'acide qui peut être présent; et le mercure semble avoir le pouvoir d'exister en plusieurs degrés de combinaison avec l'oxygène. La seule précaution absolument nécessaire dans cette manière d'opérer, est que tandis que le sel mercuriel est dans un vase ouvert, il ne soit pas exposé à un degré de chaleur capable d'en volatiliser aucune partie.

La quantité de mercure ordonnée par la pharmacopée de Londres pour convertir le sublimé corrosif en calomel, est 9 livres de mercure sur 12 livres de sublimé corrosif; mais par les expériences ci-dessus, il paroît qu'une moins grande quan-

tité suffiroit strictement. Cependant on ne doit pas trop se presser d'appliquer les résultats de ces petites expériences à des préparations en grand ; et je pense au contraire que l'excès de mercure ordonné par la pharmacopée est une précaution utile.

Dans mes expériences j'essayai de réduire, par le moyen du cuivre, du fer ou du zinc, le mercure contenu dans les sels mercuriels. Le fer ne réussit point ; le zinc précipita le mercure un peu mieux, et le cuivre produisit un changement auquel je ne m'attendois pas. Si on met un morceau de cuivre dans une solution de sublimé corrosif, il tombe assez promptement une poudre blanche au fond, et cette poudre, c'est du calomel ; en le lavant il ne contient pas un atome de cuivre, ni de sublimé corrosif.

Avant de finir, je dois observer que le calomel préparé par la voie sèche, ne diffère pas chimiquement de celui que l'on prépare par la voie humide (1). Ils ne contiennent aucune portion sensible d'eau de cristallisation. On en peut dire autant du sublimé corrosif.

---

(1) Par la voie humide je n'entends pas précisément la méthode de Scheele. Ce chimiste veut que l'on fasse bouillir l'acide avec le mercure, après qu'ils ont cessé d'agir l'un sur l'autre à une température basse ; par ce moyen l'acide nitrique se charge d'un excès d'oxide mercuriel, et le nitrate de mercure ainsi formé est précipité par l'eau. Ainsi lorsque ce nitrate est versé dans la dissolution étendue du muriate de soude, suivant la formule de Scheele, la dissolution exerce deux actions.

1°. L'eau agit sur une partie, et précipite un acide, ou plutôt un sous-nitrate de mercure insoluble.

2°. Une double décomposition a lieu entre le nitrate de mercure et le muriate de soude. C'est avec raison que les médecins ont supposé que le calomel de Scheele étoit différent de celui que l'on prépare par la voie humide ; dans le fait c'est du calomel, plus, un sous-nitrate de mercure insoluble. Durant la première partie du procédé de Scheele, il se dégage du gaz nitreux, une partie du mercure s'oxide et se dissout. Lorsque ce chimiste fait bouillir l'acide sur le reste du mercure, il ne se dégage plus de gaz ; mais il se dissout davantage de mercure. Le nitrate de mercure contient donc un oxide moins oxidé après l'ébullition qu'auparavant. La véritable différence est dans le sous-nitrate de mercure précipité, comme je l'ai dit, par l'eau dans laquelle le muriate de soude est dissous ; et la poudre de couleur orangée qui reste après la sublimation du calomel de Scheele, doit être attribuée à la même cause. Pour préparer le calomel par la voie humide, uniforme à lui-même, et à tous égards semblable à celui qui est fait par la voie sèche, il est nécessaire de faire usage de la solution nitrique avant qu'elle ait bouilli, ou de verser un peu d'acide muriatique dans la solution du mercure de soude avant de la mêler avec la solution bouillie du nitrate de mercure. Dans le premier cas il ne faut aucune précaution ; au second l'oxide de mercure, dont le nitrate de mercure s'est emparé avec excès en bouillant, trouve un acide tout prêt

Il reste maintenant à parler du véritable muriate de mercure hyperoxygéné. Je fis passer un courant d'acide muriatique oxygéné dans de l'eau, qui contenoit de l'oxide rouge de mercure. J'employai les différens oxides rouges de mercure indifféremment. Peu après l'oxide devint brun très-foncé, une dissolution eut lieu; le courant fut continué pendant quelque temps, et lorsque je pensai qu'une quantité suffisante d'oxide étoit dissoute, j'arrêtai l'opération. La liqueur évaporée à sec, le sel fut obtenu. Dans la masse il y avoit évidemment une grande proportion de sublimé corrosif; on devoit s'y attendre, d'après ce que j'ai observé avoir lieu dans la formation des autres sels de cet acide; mais en séparant soigneusement les derniers cristaux qui s'étoient formés, j'en pus rassembler quelques-uns de muriate de mercure hyperoxygéné. Je les fis cristalliser de nouveau, et les obtins à-peu-près purs de cette manière. Ce sel est plus soluble que le sublimé corrosif; environ quatre parties d'eau le tiennent en dissolution. Je ne peux pas bien déterminer la figure des cristaux. Lorsque l'acide sulfurique, et même des acides plus foibles sont versés dessus, il exhale l'odeur ordinaire de l'acide muriatique hyperoxygéné, et la liqueur devient d'une couleur d'orange. Ceci est une preuve suffisante que le sublimé corrosif n'est pas le muriate de mercure hyperoxygéné.

Je viens d'observer que dans la formation de ce sel, l'oxide de mercure qui n'étoit pas dissous par l'acide, devenoit brun très-foncé. Je me procurai une portion de cet acide qui paroissoit différent de l'oxide rouge; il retint néanmoins la forme et l'apparence cristalline de celui-ci. Il étoit soluble dans l'acide nitrique, sans dégagement de gaz; il en fut précipité sous la forme d'un oxygène jaune par tous les alkalis, excepté l'ammoniac. Il forma du sublimé corrosif avec l'acide muriatique, et le précipité par les alkalis étoit le même que celui du sublimé corrosif fait avec l'oxide rouge; cependant j'incline à penser que l'oxide brun-noir diffère en quelque point essentiel du rouge; mais je n'ai pas encore fait des expériences suffisantes pour prouver cette opinion. Au reste, l'objet actuel étant d'examiner les oxides mercuriels, seulement comme combinés avec l'acide

à le saturer. Tout l'oxide mercuriel étant ainsi converti en calomel, il n'y a plus de sous-nitrate de mercure.

Les défauts dont un médecin accusa le calomel de Scheele, lorsque ce mémoire fut lu à la Société, m'ont engagé à considérer de nouveau ce sujet, et à entreprendre les recherches détaillées dans cette note.

muriatique, il seroit étranger à notre dessein d'entrer dans des recherches trop minutieuses sur les autres etats de ce métal. Ce sujet, et quelques autres légèrement touchés dans ce mémoire, seront examinés par la suite.

En traitant les muriates hyperoxygénés terreux avec le phosphate d'argent, comme je l'ai dit ci-dessus, j'observai que la liqueur tenoit quelquefois en solution de l'oxide d'argent, lequel après examen, se trouva combiné avec l'acide muriatique hyperoxygéné. Comme le sel ainsi formé diffère à tous égards du simple muriate d'argent, il peut être de quelque importance de le considérer avec attention. En premier lieu il nous donnera d'abord la preuve la plus convaincante de la différence entre l'acide muriatique et l'acide muriatique hyperoxygéné; et secondement il mérite d'être remarqué d'une manière particulière, parce qu'il possède au plus haut degré l'un des plus grands caractères distinctifs du genre auquel il appartient. Le muriate d'argent hyperoxygéné est soluble dans environ deux parties d'eau chaude; mais en refroidissant il cristallise sous la forme de petits rhomboïdes opaques, ternes, comme le nitrate de plomb ou de baryte. Il est un peu soluble dans l'alcohol. L'acide muriatique le décompose, le nitrique aussi, et même l'acide acéteux; mais le résultat de cette décomposition n'est pas, comme on pourroit s'y attendre, du nitrate ou de l'acétite d'argent. Au moment que l'acide est chassé du muriate d'argent hyperoxygéné, une réaction a lieu parmi ses élémens; l'oxygène est dégagé, et l'acide muriatique reste en combinaison avec l'oxide d'argent. Si l'on compare ce fait avec la manière dont les acides nitrique et acéteux agissent sur le muriate de potasse hyperoxygéné, on aura une forte preuve des affinités proportionnelles de tous ces acides pour l'oxide d'argent, en comparaison de celle qu'ils exercent sur l'alkali.

Le muriate d'argent hyperoxygéné, décomposé à une chaleur douce, commence par fondre, et donne ensuite avec effervescence une quantité considérable de gaz oxygéné; et le muriate d'argent reste. Ces phénomènes diffèrent néanmoins beaucoup selon le degré du calorique. Lorsque le muriate d'argent hyperoxygéné est mêlé avec environ la moitié de son poids de soufre, il détone de la manière la plus violente, et n'a pas besoin, comme le muriate de potasse hyperoxygéné, de l'addition du charbon pour posséder une très-grande force *explosive*. Sa plus légère pression suffit pour faire détoner ce mélange; et je pense ne rien avancer de trop, en disant que la moitié d'un

grain de muriate d'argent hyperoxygéné, avec un grain de soufre, fait une explosion au moins égale à celle de cinq grains de muriate de potasse hyperoxygéné, avec des quantités suffisantes de poudre et de charbon. L'éclair est très-blanc, vif et accompagné d'un bruit aigre et perçant, semblable à celui de l'argent fulminant, si habilement décrit par M. Howard; l'argent est réduit à son état métallique et vaporisé.

Je pense qu'il convient d'ajouter quelques remarques sur ce que j'ai appelé affinités proportionnelles des acides et des bases, les uns pour les autres. C'est une loi, non pas à la vérité universellement, mais fréquemment observée et très-digne d'attention, que les acides sont attirés par les oxides métalliques dans un ordre très-différent de celui avec lequel ils sont disposés à s'unir aux bases alkalines et terreuses.

L'acide nitrique qui tient une si haute place dans l'ordre des affinités pour les alkalis, est chassé des oxides métalliques par la plupart des acides. Les acides phosphorique, fluorique, tous ceux des végétaux, excepté deux ou trois, et tous les acides des animaux, attirent plus fortement ces dernières bases. Que dis-je, après un examen attentif on trouve que les acides attirent communément les oxides métalliques en raison inverse de leur action sur les autres métaux, ou, en d'autres mots, à proportion de leur propre affinité de composition. Ainsi les acides phosphorique et fluorique se placent quelquefois avant le sulfurique; et la place de l'acide nitrique est généralement très-basse, ainsi que je l'ai déja observé. L'acide muriatique hyperoxygéné semble suivre la même règle, et prend place dans l'ordre des affinités pour les oxides métalliques, après plusieurs des acides qu'il peut chasser des terres et des alkalis.

Je n'ai pas encore suffisamment examiné les autres muriates hyperoxygénés. Je puis cependant dire dès-à-présent que je me suis assuré que les sels muriatiques, ci-devant connus sous les noms étranges de *beurre des métaux*, sont des muriates, et non des muriates hyperoxygénés, et que la proportion extraordinaire d'oxygène y est combinée, non pas dans l'acide, mais dans l'oxide métallique.

Durant le cours de diverses expériences, j'ai connu que l'acide muriatique hyperoxygéné s'étoit formé dans deux cas où je ne m'y serois guère attendu.

Dans l'analyse de quelque ménachanite de Botany-Bay que le président de la Société royale me donna l'an passé, j'observai que tandis que l'oxide de titanium étoit précipité de l'acide muria-

tique dans lequel il étoit dissous, l'excès de l'oxygène dans l'oxide passa dans l'acide muriatique et la potasse, déja dans la liqueur, et qu'il s'étoit formé du muriate de potasse hyperoxygéné. J'ai essayé la même expérience avec l'oxide noir de manganèse, et ne pus réussir.

Il y a néanmoins une formation encore plus extraordinaire de cet acide dans la distillation de l'acide nitro-muriatique sur la platine. De l'oxygène est absorbé par le métal; et néanmoins il se forme non-seulement de l'acide muriatique oxygéné, mais aussi de l'acide muriatique hyperoxygéné. J'ai répété l'expérience plusieurs fois, et je suis bien convaincu du fait, quelque contraire qu'il puisse paroître à la théorie. J'ai essayé l'action de l'acide muriatique oxygéné sur l'acide nitrique, dans l'espérance de former de l'acide muriatique hyperoxygéné; mais il n'y eut entre leurs élémens aucune action qui tendît à cette formation.

Le fait de la production d'un gaz particulier par la distillation de l'acide nitro-muriatique sur la platine, a été observé par M. Davy dans ses Recherches (1). Mais comme l'acide muriatique hyperoxygéné n'étoit pas connu dans ce temps-là, il ne pouvoit pas nous dire quelle étoit la véritable nature de ce gaz. Si M. Davy avoit poussé ses expériences ingénieuses un peu plus loin, nous aurions connu beaucoup plutôt le dernier degré d'oxygénation de l'acide muriatique.

M. Berthollet termine son mémoire sur le muriate de potasse hyperoxygéné, en disant qu'il considérera l'acide muriatique comme le radical; l'acide muriatique oxygène comme correspondant avec l'acide sulfurique et nitreux, et l'acide qu'il conjecturoit exister dans ce sel, comme correspondant avec l'acide sulfurique et nitrique. Je conclurai par les argumens qui favorisent chaque dénomination, et les analogies sur lesquelles elles sont fondées.

L'acide muriatique est pour nous un corps simple, mais il a des propriétés acides de la plus forte espèce; c'est pourquoi nous supposons, par analogie, qu'il contient de l'oxygène. Mais cette conclusion n'est-elle pas trop précipitée? Ne doutons-nous pas beaucoup de l'existence de l'oxygène dans l'acide prussique? Ne sommes-nous pas au contraire certains que l'hydrogène sulfuré qui possède plusieurs marques caractéristiques des acides n'en contient point? Nous n'avons pas de preuves de l'oxygénation

(1) Le docteur Priestley fait aussi mention d'un gaz particulier, produit par la distillation d'une solution d'or dans l'eau régale.

des acides fluorique et boracique; et nous ne pouvons pas affirmer qu'aucun de ces acides existe dans trois états de combinaison avec l'oxygène; l'acide muriatique est l'unique radical où nous admettons ce fait. Nous ne devons pas cependant prétendre limiter le nombre ou les degrés de combinaisons entre les corps combustibles et l'oxygène; mais nous pouvons parler avec certitude seulement des choses qui sont prouvées. Outre ses propriétés acides, l'acide muriatique en a d'autres communes avec les corps oxygénisables; avec 16 d'oxygène il forme un acide qui, dans plusieurs de ses propriétés, est à son radical ce que l'acide sulfureux est au soufre. Comme l'acide sulfureux il est volatil, a peu d'attraction pour les bases salifiables, détruit la couleur bleue des végétaux, et est capable de recevoir une plus grande quantité d'oxygène. Avec 65 parties d'oxygène il devient plus fixe, ainsi que l'acide sulfurique; il a une plus forte affinité pour les bases salifiables, et acquiert des propriétés plus réellement acides. Sur ces considérations je soumets au jugement des chimistes si, dans l'état actuel de nos connoissances, il n'est pas plus philosophique de dire radical muriatique, ou quelque autre mot seul de la même signification, pour acide muriatique; acide muriateux pour acide muriatique oxygéné; acide muriatique pour acide muriatique hyperoxygéné.

Je sens très-bien qu'au premier coup-d'œil ces nouvelles dénominations doivent paroître extraordinaires, d'autant plus que nous n'avons point de faits positifs qui prouvent que l'acide muriatique soit un corps simple. Tout ce que nous pouvons donc faire judicieusement, c'est de savoir en faveur de laquelle de ces dénominations la somme des analogies semble prépondérer. Et pour juger sans préjugé, nous devons commencer par considérer si la présence de l'oxygène dans tous les corps qui ont des propriétés acides, a été rigoureusement démontrée, et ne pas nous déterminer par cette loi de la chimie française, avant d'être convaincus qu'elle n'a pas été trop légèrement reçue.

Si la nomenclature ne sert pas l'art, et ne suit pas ses progrès, les rapports entre les substances et leurs noms seront bientôt si vagues et si relâchés, que la confusion sera introduite par les moyens mêmes que nous prenons pour l'éviter; et si, tandis que nous continuons d'étendre la connoissance des corps chimiques, la nomenclature reste emprisonnée dans ses premières limites, les liens qui unissent ces deux parties de la science, seront inévitablement rompus.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS
SUR
LA FLEUR DE LA TANNÉE;
LUES
A la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève;

Par F. BERGER.

Parmi la diversité des productions auxquelles peut donner lieu la décomposition spontanée des végétaux, se trouve une substance encore peu connue, d'une nature assez singulière, et que l'on a cru jusqu'à présent appartenir exclusivement à l'écorce du chêne lorsqu'elle a été employée pour la tannerie, je veux parler de ce qu'on a appelé *fleur de la tannée*.

Je n'avois aucune connoissance de la fleur de la tannée, lorsque dans le courant de l'été de l'an sept je fus invité par un de mes amis à aller chez lui à *Archamp*, village situé au pied du mont *Salève*, pour y voir une substance curieuse qui croissoit depuis trois ans, pendant l'été, sur du marc de vin de fruit qu'on avoit mis en tas pour le convertir en terreau. Je trouvai en effet à la surface de ce tas qui n'avoit pas plus de dix pieds carrés d'étendue sur un pied de hauteur, une substance d'un jaune doré qui *avoit fleuri*, me dit-on, sur la fin du jour précédent; cette substance dans les endroits où elle avoit le plus de largeur, ne s'étendoit pas au-delà de huit à dix pouces; elle se présentoit sous la forme de lobes arrondis. J'enlevai le gâteau de marc sur lequel elle reposoit, et je la transportai à la ville pour l'examiner avec un peu plus d'attention. L'examen que j'en fis me parut assez intéressant pour m'engager à faire quelquefois la course de Genève à Archamp, afin d'être présent au moment où elle commenceroit à se développer, et pour la suivre ensuite dans tout le cours de son développement; mais mon but ne put jamais être rempli; elle paroissoit moins fréquemment cette année que les deux précédentes, ce qu'on attribuoit à ce que

l'automne dernière on n'avoit point étendu de nouveau marc sur le tas; d'ailleurs elle fleurissoit, me disoit-on, pendant la nuit, ce qui d'après ce que j'avois vu me paroissoit assez vraisemblable. Quoi qu'il en soit, d'autres circonstances vinrent interrompre cette suite d'observations, et j'ai appris que dans les années suivantes elle avoit cessé de paroître sur le tas de marc qu'on n'avoit point renouvellé, et qui finalement s'étoit converti en terreau Je dois dire ici que me voyant forcé d'abandonner pour quelque temps mes observations sur cette substance au village d'Archamp, j'imaginai de la faire développer à la ville, afin de l'avoir mieux à ma portée; pour cet effet j'y fis transporter une certaine quantité de ce marc que je plaçai dans une exposition convenable; mais soit que le volume de la masse ne fût pas assez considérable, soit aussi que d'autres circonstances favorables au développement ne s'y rencontrassent pas, le fait est qu'elle ne parut point. En examinant ce marc avec attention, j'apperçus une chose assez curieuse que j'avois déja entrevue la première fois que j'allai à Archamp, savoir de petits globules d'un jaune clair, qui étoient attachés aux substances qui composoient le marc, et qui paroissoient en transsuder

J'avois déja un peu perdu de vue cette production, lorsque dans une course que je fis à la montagne de *Voirons*, en vendémiaire de l'an 8, je la retrouvai dans l'intérieur d'un très-gros tronc de sapin pourri, à-peu-près telle que je l'avois vue à Archamp, seulement elle étoit en beaucoup moins grande quantité; le plus gros fragment n'avoit pas deux pouces de diamètre. Je l'enlevai avec la couche de bois sur laquelle il reposoit, et je le plaçai dans une boîte où je le fixai convenablement, espérant ainsi l'emporter sain et sauf à Genève pour l'examiner à loisir; mais les secousses qu'il éprouva dans la route le gâtèrent complettement, et il coula en entier dans la boîte sous la forme d'un liquide jaune-clair, épais et visqueux, qui avoit une odeur de moisissure assez forte.

La découverte de cette substance dans un endroit bien différent, et dans des circonstances qui n'étoient pas tout-à-fait les mêmes que celles où je l'avois vue pour la première fois, augmentèrent pour elle mon intérêt; je desirois vivement savoir si quelque auteur en avoit parlé, et ce qu'on en disoit: je fis donc quelques recherches dans ce but, jusqu'à ce qu'enfin je trouvai un mémoire de Marchant sur cet objet (1). Là, d'après les

(1) Voyez les Mémoires de l'Académie royale pour l'année 1727.

détails qu'il y donne, et d'un autre côté ce que j'avois vu moi-même, il ne me fut pas difficile de reconnoître dans la substance trouvée au village d'Archamp, ainsi que dans celle de la montagne de Voirons, la même production que Marchant appeloit *fleur de la tannée*, qu'il regardoit comme exclusivement propre à l'écorce du chêne lorsqu'elle a servi pour la tannerie, et qu'il considéroit enfin comme une espèce d'*éponge* caractérisée par la phrase suivante : *Spongia fugax*, *mollis*, *flava et amœna*, *in pulvere coriario nascens*. Je me trouvai ainsi tout-à-coup assez avancé dans l'histoire de cette production, et sur-tout dans la connoissance de la cause à laquelle on pouvoit le plus vraisemblablement attribuer son existence ; cependant je sentois bien aussi que des détails un peu mieux suivis et plus exacts même que ceux qu'avoit donné Marchant, étoient nécessaires pour prononcer définitivement sur le compte de cette substance. Ce fut dans cette intention que je formai le projet de l'étudier l'année suivante sur la tannée. Je visitai en conséquence quelques ateliers de tannerie, et j'y appris de tous les ouvriers les mêmes faits que Marchant a rapportés dans son mémoire relativement à l'époque de l'apparition de la tannée, et aux circonstances qui l'accompagnent ; mais enfin pour plusieurs raisons de convenance et de commodité, je m'arrêtai plus particulièrement à suivre la tannée qui se trouvoit en assez grande masse dans la serre du jardin botanique de Genève. Je rapporterai ici quelques observations thermométriques que j'eus occasion d'y faire sur la température de la couche du tan pendant le cours du développement de la fleur de la tannée.

27 prairial an 8, la fleur de la tannée paroissoit.

Température de l'air extérieur = + 17° un quart R. — de la serre, = + 20° et demi — de la tannée à la profondeur de deux pouces + 26° et demi — à quatre pouces au même degré ; à huit pouces + 27° et demi. La surface de la tannée étoit tout-à-fait sèche par l'effet de la chaleur qui vaporisoit toute l'humidité qu'il pouvoit y avoir ; mais dans l'intérieur où cet effet n'avoit pas lieu, il y avoit beaucoup d'humidité, et l'on en retiroit le thermomètre particulièrement sa boule couverte de gouttelettes d'eau en nature.

30 prairial, la fleur de la tannée ne paroissoit point.

Température de l'air extérieur + 10° un quart — de la serre + 13° et demi — de la tannée à un demi-pied de profondeur, + 23° à un pied + 21°.

2 messidor. La température de la tannée à sa surface dans

l'endroit où la *fleur* paroissoit, étoit = + 22° ; à un pied de profondeur + 25°. Ailleurs, là où cette substance n'existoit pas, le thermomètre à la surface étoit à + 19° un quart; à un pied de profondeur = + 23°. La température de l'air ambiant étoit = + 13°, et celle de la serre = + 17°, etc., etc.

Enfin sur la fin de l'été de la même année, j'eus encore le plaisir de retrouver dans une montagne de la verrerie de *Thorens* la fleur de la tannée en quantité prodigieuse. C'étoit à la surface d'une espèce de terre-plein couvert d'un amas d'esquilles de bois de sapin et d'un peu de bois de hêtre, rassemblées là depuis 17 ans, et qui se renouvellent et s'augmentent chaque année. Toutes les esquilles, jusqu'à la profondeur d'environ un pied, laissoient appercevoir à leur surface de petits globules de suc jaune. Le thermomètre enfoncé dans ce terreau mouvant jusqu'à un pied à-peu-près de profondeur, et placé dans plusieurs endroits, indiquoit par-tout + 23°. La température de l'air ambiant étoit dans ce moment, au lever du soleil, = + 9° trois quarts. Il y avoit dans l'intérieur de ce terreau beaucoup d'humidité.

C'est après avoir bien étudié la fleur de la tannée dans tous ces différens endroits, que je m'en vais essayer de la décrire et d'en suivre le cours, j'examinerai ensuite quelles sont les conditions nécessaires pour qu'elle puisse se développer.

Le premier état sous lequel paroît cette production, c'est sous celui de *globules* : voici en quoi cet état consiste. Si l'on examine dans les circonstances favorables la masse qui développe la fleur de la tannée, on trouvera que jusqu'à un pied environ de profondeur, les fragmens d'écorces ou d'autres substances qui la composent, sont plus ou moins chargés et couverts à leurs surfaces, tantôt, et le plus souvent de petits globules d'un jaune clair assez épais, d'autres fois de petits filets de la même couleur. Si l'on coupe alors quelques-unes de ces esquilles, soit que la direction du plan coupant soit perpendiculaire à leurs surfaces, soit qu'elle soit parallèle à la direction des fibres ligneuses, la section ne présentera point à l'intérieur le suc jaune qui est à l'extérieur, mais seulement un peu d'humidité. Cependant cela n'empêcheroit pas qu'on pût encore considérer ce suc jaune comme le produit du suintement de cette humidité elle-même. Quoi qu'il en soit de la formation de ces globules ou de ces filets, le fait est qu'ils existent d'abord dans l'intérieur de la tannée, et qu'ils y disparoissent ensuite lorsque la fleur de la tannée est développée, ce qui est une bien forte raison de croire

que ce sont eux qui la forment, en se rapprochant peu-à-peu les uns des autres. La réunion de ces globules m'a paru ordinairement se faire dans l'espace de dix à douze heures; elle a lieu presque toujours pendant la nuit, ou quelquefois sur la fin du jour, lorsque le soleil est prêt à disparoître de dessus l'horison. Il seroit cependant possible que ces globules eussent également une tendance à se rassembler pendant le jour, et tandis que le soleil luit encore; mais que la chaleur solaire les fondant à mesure qu'ils paroissent à la surface, empêche qu'on les voie ainsi rassemblés en petits monceaux pendant cette partie de la journée. Une fois que ces globules sont rassemblés à la surface, ils forment de petites masses plus ou moins étendues, toutes granuleuses, qui se terminent par une surface bourgeonnée qui a la ressemblance la plus parfaite avec la tête d'un *choufleur*. Ces masses ne sont autre chose que l'épaississement d'un suc jaune clair qui a la consistance du beurre dans son état de demi-fusion; il s'écoule facilement toutes les fois qu'on touche la masse avec le doigt ou quelque corps étranger; il a une odeur assez forte de bois pourri qui tend à la moisissure; sa saveur a quelque chose de stiptique et de fade, et s'il étoit permis de confondre entr'elles deux sensations qui n'ont pas de commune mesure, je dirois que le résultat des sensations de l'odeur et du goût est le même. Si l'on expose sous cet état la fleur de la tannée au soleil, elle se fond comme lorsqu'on la touche avec le doigt; son exposition au nord la conserve au contraire plus longtemps, et la fait sécher peu-à-peu et insensiblement. Si tandis que cette substance est sous cet état de demi-mollesse, on la coupe perpendiculairement à sa surface, la section présente dans toute son épaisseur une couleur jaune semblable à celle du reste de la masse, mais après quelques minutes la section rougit particulièrement dans sa partie la plus inférieure; si au contraire on la coupe sous l'eau ou dans l'esprit de vin, c'est-à-dire à ce qu'il paroît hors du contact de l'air, alors elle ne prend aucune teinte rouge quelconque. Ce suc jaune qui constitue ainsi la fleur de la tannée dans son premier état de développement visible et apparent, est soluble dans l'eau, insoluble au contraire dans l'alcohol; il se coagule dans l'acide nitrique étendu d'eau, et surnage ensuite à la surface du liquide; il se charbonne enfin lorsqu'on l'expose au feu. Il a donc tous les caractères du mucilage.

La fleur de la tannée ainsi parvenue à son premier état de développement, et abandonnée ensuite à elle-même, se fond d'abord un peu par l'effet de la chaleur; en conséquence elle

s'affaisse et se sèche ensuite en se crevassant peu-à-peu de mille manières différentes; en sorte que le tissu de l'ensemble de cette production a beaucoup de rapport avec celui d'une éponge; les trous de la surface sont moins grands et plus rapprochés que ceux de l'intérieur; il arrive souvent qu'on voit paroître dans le vide de ces trous de petits corpuscules allongés de suc jaune qui viennent de l'intérieur. La couleur de la fleur de la tannée passe ensuite par toutes les nuances possibles depuis un jaune clair à un jaune plus foncé, puis ensuite doré, qui se change après en une teinte d'un roux-vineux, laquelle par la suite, lorsque la substance est dans le plus grand état de sicoité possible, tourne quelquefois au blanc. Dans l'espace de 12 à 24 heures, il se forme ainsi un changement considérable et complet dans l'état de cette substance, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur; car si on la coupe alors perpendiculairement à sa surface, la section ne présente plus un suc jaune, mais un tissu caverneux dans toute son épaisseur avec trois couches distinctes les unes des autres.

La supérieure varie d'épaisseur depuis demi-ligne jusqu'à deux lignes environ. Les différentes sinuosités qui la forment ne présentent aucune figure régulière, non plus que celles de la seconde couche qui la suit immédiatement. Celle-ci est moins sèche que la précédente, elle offre quelque chose de moelleux et de doux au toucher; son épaisseur varie aussi depuis deux lignes jusqu'à six lignes et plus; sa couleur dans les premiers momens est d'un brun-chocolat qui tire ensuite sur le noir: tous les contours des petites cavités sinueuses qui la composent, sont lisérés de blanc, ce qui produit un charmant effet lorsqu'on examine cela à la loupe. Vues au microscope, ces deux couches n'offrent rien de particulier sous le point de vue d'une organisation. L'espèce de poussière à laquelle elles se réduisent par le laps du temps, et qui sert à former le terreau, est difficilement miscible à l'eau, elle se grumèle; lorsqu'après une vive agitation je suis parvenu à la mêler entièrement, la plus grande partie s'est précipitée peu de temps après par le repos au fond du vase. J'ai versé sur cette poussière de l'eau chaude, et j'ai fait infuser pendant deux jours; la liqueur filtrée a paru d'un jaune-citron clair, sa saveur étoit fade, peu astringente, elle avoit une odeur de bois pourri; elle verdit le sirop de violettes; l'acide nitrique n'y a produit aucune effervescence, ni aucun changement, non plus que les carbonates alkalins; une dissolution de sulfate de fer n'y a point produit de précipité noir; enfin elle n'a point

précipité une dissolution de colle de poisson. J'ai versé sur la poussière de l'acide nitrique pur, il y a eu effervescence; la couleur du mélange a pris une teinte d'un noir-foncé, et la poudre a paru pendant quelques momens se dissoudre; mais ensuite par le repos la plus grande partie s'est précipitée au fond du vase, le reste étoit rassemblé à la surface du liquide sous la forme d'une écume; il se dégageoit en même temps du fond du vase de petites bulles d'eau. La troisième couche, celle qui repose immédiatement sur la masse qui développe la fleur de la tannée, n'a pas plus d'une demi-ligne d'épaisseur; elle est assez résistante et tenace, et surnage à l'eau; elle est formée par un assemblage de filets assez fermes, qui se croisent et s'entrecroisent à l'infini, en faisant un feutre qu'on peut diviser en deux feuillets.

Examinons maintenant quelles sont les conditions nécessaires pour le développement de la fleur de la tannée. Ces conditions sont au nombre de quatre.

I. C'est un fait reconnu de tous les tanneurs, et de la vérité duquel je me suis assuré, savoir, que pendant tout l'hiver, une grande partie du printemps et de l'automne, la fleur de la tannée ne se développe point à l'air libre, quoique les autres circonstances favorables au développement de cette production se rencontrent ailleurs; elle ne commence à paroître que dans le courant de floréal, de prairial, quelquefois même de messidor, et disparoît pareillement plus ou moins vîte, suivant la plus ou moins grande chaleur de l'année: de même encore, la fréquence et en même temps l'étendue de son développement sont aussi en rapport avec le degré de chaleur de la *saison chaude*. Il faut donc nécessairement tirer de là cette conséquence, savoir, qu'*un certain degré de chaleur est nécessaire pour le développement de cette production*: or, en prenant un terme moyen parmi les observations thermométriques que j'ai consignées lors de l'apparition de cette substance, je trouve qu'il faut fixer le point de chaleur nécessaire à son développement au *quinzième degré* du thermomètre divisé en 80 parties. Car, quoique j'aie rapporté un cas où le degré de chaleur n'étoit égal qu'à $+ 9^{\circ} \frac{1}{4}$, cet exemple ou ce cas particulier ne sauroit être en opposition avec ce que j'avance du degré de chaleur nécessaire, vu que cette observation a été faite dans une montagne, avant que le soleil fût encore levé, dans le moment en un mot le plus humide et le plus froid de toute la journée: or, il est hors de doute que, dans cette saison, le thermomètre placé dans la même exposition

seroit au moins monté dans le moment le plus chaud du jour de cinq degrés en plus, c'est-à-dire qu'il auroit alors atteint le quinzième que j'ai dit être le degré de chaleur moyen nécessaire.

Puisqu'un certain degré de chaleur est nécessaire pour la production de la fleur de la tannée, il s'ensuit jusqu'à un certain point, que plus le degré de chaleur de l'air ambiant surpassera le quinzième, plus aussi cette circonstance sera favorable au développement de cette production; il n'est donc point absurde de croire avec les tanneurs, que l'apparition de cette substance annonce le mauvais temps, et fasse en quelque sorte office de baromètre, car l'on sait qu'ordinairement en été avant les orages, il règne presque toujours un vent chaud qui favorise alors indubitablement l'apparition de cette substance, laquelle se trouvant ainsi être le précurseur ou l'avant-coureur du mauvais temps, a pu être considérée par cet ordre de gens comme en étant le signe apparent.

II. Le volume de la masse susceptible de donner lieu au développement de la fleur de la tannée, doit être pris en considération, et même, à ce qu'il me paroît, en sérieuse considération. J'ai déja dit que sur une certaine quantité de marc de vin de fruit que j'avois fait transporter d'Archamp à la ville, la fleur de la tannée n'avoit jamais pu se développer, quoique d'ailleurs dans le même temps elle continuât à paroître sur le tas de marc d'où cette petite quantité avoit été tirée; j'ai dit aussi qu'à Thorens, sur un terre-plein d'une grande étendue, j'avois rencontré là cette production en très-grande abondance; nous avons vu au contraire que dans la montagne de Voirons, dans l'intérieur d'un tronc de sapin, elle y étoit en très-petite quantité; enfin je m'en vais rendre compte ici d'une expérience que j'ai faite à ce sujet, au commencement de l'été de l'an 8, dans la serre du Jardin botanique. J'ai rempli de tannée bien foulée un vase de terre de forme cylindrique, dont la hauteur étoit égale à 18 pouces, et le diamètre de sa base à 8, ce qui donne pour le produit de sa solidité précisément un demi-pied cube qu'il contenoit de tannée. Ce vase demeura pendant tout l'été dans la serre, où il fut par conséquent exposé à toutes les circonstances dans lesquelles se trouva le monceau de tannée d'où j'en avois tiré la quantité que j'y avois mise, cependant jamais la fleur de la tannée ne parut dans ce vase, quoiqu'elle se fût développée très-fréquemment durant le cours de l'été sur le tas de tannée. Il est donc permis de tirer de ces observations et de ce fait la conséquence suivante, savoir, *que toutes choses égales d'ailleurs, pour que*

le

le développement de la fleur de la tannée puisse avoir lieu, il est nécessaire que le volume de la masse propre à la développer soit assez considérable.

III. Quelle que fût la masse sur laquelle parut la fleur de la tannée, j'ai constamment trouvé que cette masse étoit fort humide à l'intérieur, en sorte que lorsqu'il m'est arrivé d'y enfoncer un thermomètre, je l'en retirois quelque temps après couvert de gouttelettes d'eau en nature. Je n'ai point essayé si cette humidité étoit indispensablement nécessaire, il faudroit pour cela dessécher une masse d'un assez grand volume; mais j'ai fait un autre essai pour arriver au même but, j'ai arrosé de temps en temps avec de l'eau la moitié d'un tas de tannée sur lequel paroissoit cette substance, et j'ai cru remarquer qu'une irrigation ainsi ménagée en rendoit plus fréquente l'apparition sur cette moitié du tas plutôt que sur l'autre. Puisque donc il en est ainsi, et que j'ai d'ailleurs trouvé dans tous les cas beaucoup d'humidité dans la masse qui développoit la fleur de la tannée, je crois pouvoir tirer de là cette conséquence, savoir, *qu'un certain état d'humidité de la masse est nécessaire pour le développement de cette production.*

IV. L'humidité qui existe dans la masse qui développe la fleur de la tannée, n'empêche pas qu'il n'y règne en même temps une chaleur de plusieurs degrés ordinairement supérieure à celle de l'air ambiant. Cette chaleur paroît être d'un ou deux degrés plus forte lorsque cette substance est dans le cours de son développement, alors aussi dans cette même circonstance le degré de chaleur va en augmentant depuis la surface jusqu'à un pied de profondeur; depuis là elle diminue ensuite. Lorsque la fleur de la tannée au contraire ne paroît point, la chaleur de la masse diminue déja à environ un demi-pied de profondeur. J'appliquerai donc aussi au cas de la température de la masse ce que j'ai dit en parlant de l'humidité de cette même masse, et je dirai, puisque dans tous les cas j'ai trouvé que jusqu'à une certaine profondeur la température est de plusieurs degrés supérieure à celle de l'air extérieur, il faut en conclure *que cette augmentation de chaleur de la masse est nécessaire pour la production de la fleur de la tannée.*

Je viens de faire connoître quelles sont les conditions requises pour le développement de la fleur de la tannée, j'en ai aussi suivi le cours; il me reste maintenant à rechercher quelle est la cause à laquelle peut être attribuée l'existence de cette substance, et la place qu'elle doit occuper parmi les productions de la nature.

Je rappellerai donc que j'ai vu paroître la fleur de la tannée sur la marc de vin de fruit, sur les écorces de sapin, de hêtre, que dans tous ces cas-là j'y ai constamment rencontré toutes les conditions qui caractérisent et constituent ce phénomène chimique qu'on a nommé *fermentation*, savoir, 1°. un degré de chaleur dans l'air extérieur qui soit marqué par le quinzième au moins du thermomètre divisé en 80 parties; 2°. un volume considérable de la masse qui développe la fleur de la tannée; 3°. un degré d'humidité convenable dans cette même masse; 4°. enfin un degré de chaleur dans la masse supérieure de quelques degrés à celui de l'air ambiant. D'après cela, je ne crains point de dire que la cause de la production de la fleur de la tannée est due à un *principe de fermentation* produite par une décomposition lente de quelques parties de végétaux; et d'après ce que j'ai rapporté des différens endroits où je l'ai vu naître, je pencherois à croire que cette substance peut se développer toutes les fois que des débris semblables de végétaux se trouvent entassés avec les circonstances favorables et nécessaires dont je viens de parler. Ainsi donc la fleur de la tannée n'est pas exclusivement propre, comme le pensoit Marchant, à l'écorce du chêne lorsqu'elle a servi pour la tannerie.

En reconnoissant et en confirmant avec Marchant que le principe d'existence de la fleur de la tannée est dû à la fermentation, je me garderai bien de conclure avec lui en dernier résultat que c'est une *plante*, et qu'elle doit être rangée sous le genre de l'*éponge* : en effet, il est bien reconnu de nos jours que l'éponge qu'on avoit mise autrefois d'abord au rang des zoophytes, et qu'on avoit cru ensuite être une plante, n'est autre chose qu'une substance formée par des insectes de mer connus sous le nom de *polypiers*, ainsi que beaucoup d'autres prétendues plantes marines. Dès-lors toute association cesse entre la fleur de la tannée et l'éponge : de plus, en accordant que l'éponge elle-même fût une plante, jamais pour cela la fleur de la tannée ne pourroit être considérée comme appartenant au règne végétal, puisqu'elle manque d'une des principales propriétés qui caractérisent les êtres renfermés sous cette grande division, savoir, la *faculté de se reproduire*; car ce qu'on pourroit considérer comme la graine de cette prétendue plante, et ce que Marchant avoit à ce qu'il semble en vue, lorsqu'il l'a comparée à la graine des *lycoperdon*, cette poussière à laquelle se réduisent par le desséchement les deux couches supérieures de cette production, demeurant toujours à la

surface de la masse qui a développé la fleur de la tannée, et s'y semant pour ainsi dire d'elle-même, il devroit résulter de là une propagation de cette substance proportionnée au nombre de fois qu'elle a paru ; mais bien loin de là, l'apparition de la *fleur de la tannée* devient de plus en plus rare lorsqu'elle s'est développée pendant un certain temps, et à peine existe-t-elle au bout de deux ans sur un tas de tannée s'il n'a pas été renouvellé. Enfin on ne découvre absolument rien dans le tissu de la fleur de la tannée qui soit *régulièrement organisé*. Il me paroît donc certain qu'en rangeant la fleur de la tannée avec l'éponge, Marchant a beaucoup trop accordé à la ressemblance extérieure et apparente. Il est vrai qu'il y a entre ces deux productions, et que c'est uniquement la considération de l'*habitus* qui l'a guidé dans sa détermination générique. Cependant, en suivant pour ainsi dire le principe d'existence qu'il accordoit à la fleur de la tannée ; il lui eût été facile d'appercevoir que cette apparence spongieuse et caverneuse, pour laquelle il sacrifioit toute autre considération, étoit ordinairement la suite et l'une des conséquences de la fermentation elle-même, car c'est au dégagement du gaz acide carbonique qui accompagne toujours les fermentations de ce genre, qu'il faut sans doute attribuer ce tissu poreux ; cette supposition semble être confirmée, quand on considère la vive et continue effervescence que produit cette substance réduite à l'état de poudre lorsqu'on la verse dans l'acide nitrique. Je pense donc que la fleur de la tannée n'est autre chose qu'un suc mucilagineux développé par la fermentation, et par conséquent que cette substance au lieu d'augmenter le nombre des productions du règne végétal, doit simplement être considérée comme un phénomène chimique.

Explication des figures.

Pl. 1, fig. 1. On voit la fleur de la tannée à l'état de suc jaune épaissi : sa surface commence déjà à se sécher dans une partie de son étendue ; aussi prend-elle là une teinte d'un jaune-doré.

Pl. 2, fig. 1. On voit la fleur de la tannée réduite à l'état de siccité, vingt-quatre heures après qu'elle a commencé à se développer ; elle est coupée de manière à présenter distinctement les trois couches dont on a parlé.

On voit (pl. 2, fig. 2, 3, 4) un fragment de chacune des trois couches, vu au microscope.

MEMOIRE

SUR LA COMPOSITION DE L'EMERIL;

Par S. Tennant.

On vient de lire à la Société royale de Londres un mémoire de M. Tennant sur la composition de l'émeril. Cette substance à cause de sa dureté extraordinaire, a été longtemps employée dans plusieurs manufactures; mais il paroît qu'on n'a pas encore connu sa vraie nature. Dans les livres de minéralogie on a placé l'émeril entre les mines de fer; mais l'auteur remarque que ce métal doit en être considéré comme une impureté seulement, car il ne contribue nullement à donner à cette pierre la dureté qui la distingue. Il paroît, d'après les expériences de M. Tennant, que l'émeril est le corindon ou spath adamantin plus ou moins mêlé de fer. Généralement le fer est intimement mêlé dans cette pierre avec le corindon; mais quelquefois il y a des veines de corindon aussi pur que celui qui nous vient de la Chine. M. Tennant ayant choisi un morceau d'émeril où il y avoit des parties moins chargées de fer, le pila grossièrement, et en sépara, par ce moyen, les parties les plus ferrugineuses. Le reste étant soumis à l'action de la soude privée d'acide carbonique, et puis dissous dans les acides selon le procédé de Klaproth, a donné à-peu-près les mêmes proportions d'argile, de silice et de fer que ce chimiste a retirées du spath adamantin de la Chine.

Il falloit employer un alkali pur, puisqu'un carbonate d'alkali ne produit sur l'émeril, de même que sur le spath adamantin ordinaire, qu'un effet très-imparfait.

Les morceaux d'émeril les plus chargés de fer ont donné, outre l'argile et la silice, jusqu'à 35 pour cent de fer.

Un morceau pareillement chargé de fer que le précédent, mais qui avoit été digéré dans l'acide marin avant d'être soumis à l'action de l'alkali, a donné seulement 8 pour cent de fer.

NOTE

SUR UN VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

FAIT EN L'AN IX,

AVEC UNE CLASSIFICATION DES ROCHES,

Par J.-C. Delamétherie.

Un voyage minéralogique peut avoir deux objets : le premier est de donner une description minéralogique d'une contrée : c'est ainsi que Saussure a décrit les Alpes avec beaucoup d'exactitude.

Le second est de faire connoître les objets qui, dans une contrée, peuvent intéresser plus particulièrement les minéralogistes et les géologues. C'est sous ce dernier rapport que je vais donner quelques détails sur un voyage que je fis à la fin de l'année dernière.

Je partis de Paris avec Dolomieu, qui avoit un grand desir de revoir les montagnes. Il alloit dans les Alpes, et moi je m'arrêtai dans les montagnes du Beaujolais. Nous suivîmes la route de Paris à Moulins : toute cette partie de la France est de terrein secondaire.

I. Silex.

Les silex sont extrêmement communs aux environs de Paris, et ils s'y présentent sous plusieurs formes qui méritent d'être observées.

On trouve dans les craies, particulièrement dans celles du côté de la Roche-Guyon, les silex purs et propres à faire des pierres à fusil.

Quelques-uns de ces silex ont le grain plus grossier ; c'est le *silex arenarius* de Wallerius. On en trouve du côté de Montmorenci. On y observe quelquefois des portions considérables qui ont le grain d'un grès ; elles paroissent composées de plusieurs grains quartzeux agglutinés.

On trouve quelquefois le silex dans les gypses mêmes. J'en ai de beaux morceaux que j'ai pris dans les carrières à plâtre de

Mesnil-Montant. Ils sont au milieu même de la pierre à plâtre. Quelques-uns paroissent avoir été creux, et sont remplis de la pierre gypseuse.

J'ai vu des minéralogistes étrangers donner à ces silex de Mesnil-Montant le nom de *hornstein* des Allemands (néopètre de Saussure); mais ils ont toutes les qualités ordinaires des silex.

Quelques-uns de ces silex ont presque la transparence et le grain fin de la calcédoine.

Les silex sont extrêmement abondans entre Nemours et Montargis, et s'étendent jusqu'au-delà de Briare.

II. AGATE. CALCÉDOINE.

Les véritables agates et calcédoines ne se trouvent point dans les terreins secondaires, ainsi que nous le verrons (n°. 11).

III. LEVISILEX.

A Saint-Ouen sur les bords de la Seine, on trouve de grosses masses blanchâtres extrêmement légères. Elles sont dans une espèce de marne. Leur cassure fait voir dans leur intérieur un noyau d'un beau silex aussi transparent que la calcédoine. Il est entouré d'une substance blanchâtre, très-poreuse. Vauquelin a retiré de cette substance à-peu-près les mêmes principes que du silex. Je lui donne le nom de silex léger, ou levisilex.

IV. HALBOPALE SILICEUSE.

A Champigny sur la Marne, à trois lieues de Paris, le silex se présente sous une autre forme. Il est décomposé, happe à la langue comme l'hydrophane, acquiert une demi-transparence dans l'eau. Sa couleur est blanchâtre. Il est le plus souvent opaque. Il a quelquefois une demi-transparence, et il est ou blanchâtre ou jaunâtre. Enfin il a la plupart des propriétés de l'hydrophane ou *halbopale* de Werner, (demi-opale).

V. OPALE ET HALBOPALE.

L'opale et l'halbopale ne se trouvent que dans les terreins primitifs, comme à Czernischka en Hongrie.

VI. PISSITE.

Quelques silex ont à l'intérieur toutes les qualités des silex; ils en ont la transparence, la cassure, la dureté.

Mais à l'extérieur ils ont l'aspect d'un pechstein jaunâtre. C'est cette espèce de pechstein que j'appelle *pissite*.

VII. Rétinite.

Je laisse le nom de rétinite au pechstein des montagnes primitives, qui souvent contient du feldspath, et qui est la base de l'espèce de porphyre que Werner appelle *pechstein porphyr*, (cahier de ventôse an 10 de ce Journal, pag. 223).

Le rétinite fond au chalumeau, et se rapproche du pétro-silex.

Le pissite ne fond pas au chalumeau, et se rapproche plus du silex.

VIII. Jaspopale (de Werner).

Du côté de Montfort-Lamaury, à neuf lieues de Paris et cinq de Versailles, on rencontre un grand nombre de ces espèces de pierres siliceuses, que Werner appelle jaspopale (opal jaspis, cahier de ventôse an 10 de ce Journal, p. 240). Il se rapproche de l'espèce de pechstein que j'appelle rétinite.

Mon ami Launay m'en a donné plusieurs morceaux.

IX. Ménilite.

A Mesnil-Montant, auprès de Paris, dans des couches d'un schiste marneux particulier (polierschister de Klaproth) qui sont au-dessous de la première couche de gypse, on trouve une espèce particulière de pechstein; Klaproth lui a donné le nom de ménilite. Sa couleur est d'un brun foncé.

Une substance analogue, mais dont la couleur est blanchâtre, se trouve dans les carrières de gypse, du côté d'Argenteuil.

X. Jaspositex (cailloux d'Egypte).

Plusieurs de ces silex sont opaques, et ont beaucoup de ressemblance avec ceux qu'on trouve en Egypte, et qu'on appelle *cailloux d'Egypte*.

Ce sont des pierres analogues au jaspe; c'est pourquoi je les appelle *jasposilex*.

J'en ai trouvé de très-beaux du côté de Montargis, de Briare.

XI. Jaspe.

Le vrai jaspe, le jaspe agate, et l'agate, ne sont pas dans les terreins secondaires. On en trouve une grande quantité à Oberstein, que quelques minéralogistes ont regardé comme un pays volcanique. D'autres, tels que Faujas, pensent que ces contrées ne sont point volcaniques, mais primitives. Cordier est de la même opinion.

XII. Molarosilex (pierre meulière).

La pierre meulière, qu'on avoit regardée comme un quartz qu'on appeloit carié, est de nature siliceuse. Mais elle se présente d'une manière différente que le silex ordinaire. Ceux-ci se trouvent communément en formes arrondies, anguleuses, d'un assez petit volume, et sont dans des craies, où ils forment des espèces de couches. La pierre meulière, au contraire, est dans une argile rougeâtre mêlée de sable, où elle forme des couches irrégulières; elle y est en masses plus ou moins considérables, qui ne sont point arrondies comme le silex ordinaire. On y apperçoit le plus souvent des cavités irrégulières : ce qui leur a fait donner le nom de *carié*.

Il y en a une espèce particulière dans la colline au midi de Franconville, et dans les environs. Il s'y trouve beaucoup de coquilles. Elle est quelquefois absolument siliceuse : mais le plus souvent son grain est terreux. Sa couleur est blanche. On y observe moins de ces cavités si communes dans la vraie pierre meulière.

La pierre meulière est fort commune aux environs de Paris. On en trouve jusques sous les murs de la ville du côté de la porte des Gobelins. Il y en a beaucoup du côté d'Essone. Elle s'étend du côté de la Ferté-sous-Jouare ; on en fait ces meules de moulins si estimées.

XIII. Xilolites (bois agatisé).

Les bois pétrifiés sont toujours pénétrés par un suc quartzeux ou siliceux.

XIV. Xilopale (holzopale de Werner).

Le bois pétrifié se présente quelquefois sous la forme de l'halbopale : c'est ce que j'ai appelé *xilopale*.

XV. Poudings.

Les collines de craie qui sont entre Nemours et Montargis contiennent des quantités considérables de silex. Une partie de ces silex est agglutinée par un ciment siliceux, et forme de grandes masses de poudings. Quelques-unes ont jusqu'à soixante à quatre-vingt pieds de hauteur. Les terres qui les enveloppoient ont été charriées par les eaux, et ils sont demeurés élancés dans les airs.

J'ai

J'ai vu des pouddings apportés d'Egypte par les savans Français. Ils ressembloient beaucoup à ceux-ci. Ils m'ont dit que les blocs énormes qui forment les statues de Memnon, sont composés de pareils pouddings. On pourroit tirer des blocs aussi considérables de ceux dont nous parlons.

Le géologue doit se rappeler que ces silex si communs aux environs de Paris, s'étendent en Champagne, en Normandie, en Picardie et en Angleterre.

XVI. Sable (arena).

Tous les environs de Paris sont remplis d'un sablon quartzeux plus ou moins pur. On en trouve au sommet de Montmartre, et de Mesnil-Montant. Il y forme des couches plus ou moins épaisses. Quelques portions de ce sablon sont agglutinées et forment des grès plus ou moins durs.

Mais ces sables sont encore beaucoup plus abondans dans la forêt de Fontainebleau, dans celle de Villers-Coterets. Ceux-ci sont en général très-purs.

XVII. Sablon ferrugineux.

Les sables de Mesnil-Montant, ainsi que ceux de Montmartre, sont le plus souvent colorés par un oxide ferrugineux d'un jaune-rougeâtre. Il y a même quelques couches à Mesnil-Montant qui contiennent une grande quantité de cet oxide.

XVIII. Grès.

Les grès dont on pave les routes et les rues de Paris, sont assez communs aux environs de Paris. Mais ils se font principalement remarquer dans la forêt de Fontainebleau, dans celle de Villers-Coterets.... Lorsqu'on les examine avec attention, on voit qu'ils forment de grandes masses, ordinairement en couches reposant sur les sables quartzeux dont nous venons de parler n°. XVI. Ou plutôt ces grès ne sont que ce sable agglutiné par du spath calcaire. Les eaux ont entraîné ce sable; les grandes masses de grès ont été culbutées et entassées irrégulièrement : ces sables et ces grès reposent sur le calcaire.

C'est dans la forêt de Fontainebleau que se trouvent les cristaux de grès cristallisés. Ils ont la forme du spath calcaire muriatique de Romé-de-Lisle, inverse de Haüy : ce qui prouve que c'est ce spath qui en cristallisant a enveloppé ce sable quartzeux.

Tous ces sables et ces grès sont du quartz de transport.

Le quartz en grandes masses ne se trouve point ordinairement dans les terreins secondaires, mais il y est quelquefois en petits cristaux. Auprès de Neuilly on trouve de petits cristaux de quartz mélangés avec des cristaux de spath calcaire, inverse.

A Briare on rencontre la vallée de la Loire, laquelle est beaucoup plus large que celle de la Seine. Tous les terreins y sont également secondaires en descendant jusqu'à Nantes (les granits de Bretagne s'étendent sur la rive droite jusques du côté d'Angers), et en remontant jusqu'à Roanne.

C'est à cette dernière ville qu'on rencontre les terreins primitifs : ils font partie du rameau qui, se détachant de la grande masse des terreins primitifs des Cévennes au-dessus de Saint-Rambert, vient passer à Lyon, à Tarare, à Thizi, à Beaujeu, à la Claitte, à la Guiche, à Montcénis, à Autun, et s'étend jusqu'à Avalon, où il se termine (1).

Je vais me borner à donner la description de quelques-unes des montagnes de cette chaîne aux environs de la Claitte et de Beaujeu, parce qu'elles présentent plusieurs faits intéressans pour l'histoire des roches.

XIX. Granit de la Claitte.

La Claitte est bâtie sur un granit très-dur, composé de feldspath rougeâtre, de quartz gris et de mica noir.

XX. Gneis.

Au midi de cette colline, en descendant vers la rivière de Sornin, on trouve une grande quantité de gneis composé de quartz, de feldspath et de mica.

XXI. Feldspath hemitrope.

Dans la même colline, auprès de Combabon, on trouve dans un granit qui se décompose, de jolis cristaux de feldspath maclé ou hémitrope, observés par Drée.

C'est la variété qui est composée d'un prisme rectangulaire avec des pyramides à sept faces : (ma variété VI, *Théorie de la terre*). Le prisme est coupé par le milieu de deux des grandes faces, et il devient hémitrope : (variété *c* du feldspath hémitrope de Haüy).

(1) J'ai fait voir dans ce Journal 1786 janvier, et dans ma *Théorie de la terre*, que les Cévennes sont un des centres des terreins primitifs de la France, et qu'il en part plusieurs rameaux qui s'étendent dans les terreins secondaires.

XXII. Siénite voisine du pont de Combabon.

Au bas de la colline, à l'extrémité méridionale du pont de Combabon, on a ouvert une carrière de siénite pour construire le pont. Cette siénite est composée de grands cristaux de feldspath rougeâtre, de quartz gris et de hornblende d'un vert foncé.

Mon neveu y a trouvé des cristaux d'azur.

Il faut observer que dans cette chaîne de montagnes primitives, le cuivre dont on exploite des mines assez riches à St.-Bel et à Chessi, s'y montre dans plusieurs endroits.

XXIII. Grunstein feuilleté de Gothard.

Sur le chemin de la Claitte à la Sarandière, au-dessous du village Gothard, on trouve une roche feuilletée qui est un beau grunstein de Werner, composé de hornblende schisteuse et de feldspath lamelleux en masse, qui forment des couches alternant avec celles de la hornblende.

XXIV. Feldspath en masse.

C'est le vrai feldspath en masse qu'on distingue bien par ses parties lamelleuses et spathiques, telles qu'on les apperçoit dans celui qui est cristallisé.

Ce feldspath en masse diffère du pétro-silex par son tissu lamelleux, sa fusibilité plus grande.

Les montagnes granitiques commencent à se dessiner avec une certaine majesté. Depuis le pont des Mocquets et celui de Combabon, la chaine s'élève sans interruption pendant une lieue, jusqu'à une montagne appelée *Dun*, qui peut avoir environ deux cent cinquante toises de hauteur.

Le granit y est composé de feldspath rougeâtre, de quartz gris et de mica noir.

Mais le plus souvent le granit se change en siénite, c'est-à-dire qu'au lieu de mica, il contient de l'hornblende noirâtre.

XXV. Brèche primitive.

A peu de distance du sommet de la montagne du côté du village d'Avaize, il y a beaucoup de brèche primitive. Elle est composée de morceaux de quartz, de pétro-silex agglutinés; quelquefois il s'y trouve du mica.

La même brèche se retrouve dans les bois de Thel à une distance encore plus grande du sommet de la montagne.

XXVI. Porphyre.

Les porphyres sont extrêmement communs dans ces montagnes. La pâte en est en général pétro-siliceuse, (C'est le hornstein-porphyr de Werner).

XXVII. Pétro-silex.

Auprès de Thel il y a de beaux pétro-silex. Leur couleur est grisâtre; leur dureté est considérable.

Ils contiennent le plus souvent de petits cristaux de quartz, et même quelquefois du feldspath. Ainsi on pourroit les regarder comme des espèces de porphyre.

XXVIII. Agate avec porphyre et granit.

Dans ce même porphyre qui quelquefois se change en granit, j'ai trouvé de gros morceaux d'une substance qui se rapproche beaucoup de l'agate. Elle en a la dureté, la demi-transparence, la cassure vitreuse et conchoïde.

On sait qu'on trouve également de l'agate dans le porphyre vert ou ophite. J'en ai des échantillons.

Les agates d'Oberstein sont également dans des terreins primitifs.

L'hydrophane (halbopale de Werner) se trouve également dans les terreins primitifs. Celle de Musinet, près Turin, est dans une montagne de serpentine dans laquelle elle forme des filons, (Saussure §. 1307).

L'opale est également dans les terreins primitifs.

XXIX. Pétro-silex décomposés.

Tous ces pétro-silex, soit ceux qui sont purs, soit ceux qui servent de pâte aux porphyres, se décomposent avec une grande facilité, lorsqu'ils sont exposés à l'air. Leur croûte extérieure devient blanchâtre; elle a peu de dureté. Sa cassure est terreuse; en un mot, ses caractères extérieurs sont tellement altérés, qu'il est difficile de les reconnoître.

XXX. Sienite des Beraudières.

Auprès des Beraudières, commune de la Chapelle, à une lieue de la Claitte, on trouve une siénite composée de grands cristaux de feldspath d'un blanc-rougeâtre, de hornblende noirâtre, et de petits cristaux de quartz qui ont tous leurs deux pyramides.

La siénite est fort commune dans tous ces cantons : il y en a beaucoup du côté de Thel.

XXXI. GRANIT DE CHOPAILLE.

Un petit rameau de la chaîne granitique s'étend depuis les Berandières jusqu'à Chopaille, commune de Vareille, à plus d'une lieue dans le terrein calcaire coquillier Dans ce dernier endroit on trouve sur la route de la Claitte à Marcigni, un granit qui se rapproche beaucoup du beau granit d'Egypte. Il est composé de grands cristaux de feldspath rougeâtre, de quartz grisâtre et de mica noir ; mais le mica y est un peu trop abondant.

XXXII. GRANIT COMPOSÉ DE FELDSPATH ET DE QUARTZ.

Au-dessous des Berandières on trouve un beau granit rougeâtre composé uniquement de feldspath rougeâtre et de quartz.

XXXIII. PORPHYRE BRUN.

Ce porphyre est composé d'une pâte de pétro-silex brun, de cristaux de feldspath rougeâtre et de quartz gris.

Les porphyres sont très-communs dans tous ces cantons. Ils varient par la couleur de leurs parties constituantes.

XXXIV. ANTRACITE.

Dans la partie méridionale de Dun, au-dessus du village du Mont, commune de Chassigny, on a trouvé dans un granit de l'antracite, dont le filon est très-pauvre.

XXXV. BITUMES.

La chaîne où se trouve l'antracite se sous-divise, et donne l'origine à une petite vallée dans laquelle coule un ruisseau qui se rend à la rivière de Sornin, à trois quarts de lieue de là, au lieu appelé Bancilli, commune de la Chapelle. Dans ce dernier endroit se trouvent des terreins schisteux secondaires, qui communiquent aux terreins calcaires coquilliers de l'autre côté de la rivière.

Ces schistes contiennent du vrai charbon de terre ou houille, formant différentes couches. On y a creusé un puits d'environ 120 pieds de profondeur. On y rencontra d'abord des schistes avec impression de plantes, ensuite des grès schisteux. Succédèrent différentes couches d'une vraie houille bitumineuse brûlant très-

bien. Les ouvriers furent incommodés par quelques moffètes; mais les couches de charbon étoient si pauvres qu'on en a abandonné les travaux.

Les couches de bitume reparoissent à une lieue de distance dans le terrein calcaire, à St.-Amable.

Le même phénomène se présente à St.-Symphorien-de-Laie, sur la route de Lyon à Roanne; à quatre lieues de cette dernière ville. On y trouve également de l'antracite à peu de distance de la vraie houille. Les couches en sont si pauvres qu'on a cessé l'exploitation.

Y a-t-il quelques rapports entre les antracites et les houilles?

L'antracite paroît le carbone pur. Il se trouve dans les terreins primitifs: par conséquent il paroît antérieur à la formation des corps organisés.

La houille est le produit de la décomposition des matières végétales, fossiles, et peut-être des animales; elle se trouve dans les terreins secondaires.

En suivant Sornin jusqu'à sa source, on arrive au point le plus élevé des terreins primitifs de ces cantons, à la montagne de St.-Loup, dont la distance à la Claitte est de quatre lieues, et celle à Beaujeu est de deux lieues (1). Sa hauteur est environ de 400 toises. Cette portion de la chaîne qui sépare la vallée de la Loire de celle de la Saône, est très-intéressante pour les géologues et les minéralogistes. Elle contient un grand nombre de substances diverses.

XXXVI. Granit de St.-Loup.

Le sommet de la montagne est formé d'un granit très-dur, composé de quartz gris, de feldspath blanchâtre et de mica noir.

XXXVII. Sienite.

Ce granit renferme souvent de la hornblende noire au lieu de mica, ce qui forme une siénite.

A environ une lieue du sommet de St.-Loup au midi, la montagne présente une seconde sommité un peu moins élevée, laquelle on appelle *roche d'Ajou*; elle est formée d'une masse

(1) Au sommet de la montagne on trouve des vestiges d'anciens bâtimens.
A quelque distance au-dessous de ce sommet à l'ouest, sort une petite fontaine que le peuple appelle *fontaine de Saint-Loup*. La superstition lui a fait croire que cette eau a des propriétés merveilleuses; et il y a un grand concours de dupes à certains jours de l'année.

pierreuse isolée, et absolument dépouillée de terre. Cette roche est composée du porphyre suivant.

XXXVIII. Porphyre d'Ajou.

Sa pâte est un beau pétro-silex d'un gris-bleuâtre, avec des cristaux de feldspath blanc : il est très-dur.

Ce même pétro-silex se retrouve dans toute la montagne.

La partie de ce pétro-silex exposée à l'air s'y décompose comme celui du No. XXIX.

XXXIX. Brèche primitive d'Ajou.

Ce porphyre, en descendant à l'ouest, et se rapprochant de la base de St. Loup, se change en une brèche dure, c'est-à-dire qu'au milieu de ce porphyre très-dur on observe des morceaux d'une substance d'un gris brun, anguleux, et qui ont l'apparence d'avoir été brisés. Ces morceaux varient pour le volume. Leur grosseur moyenne est celle d'une aveline.

Cette substance paroît pétro-siliceuse.

Dolomieu avoit beaucoup de peine à placer cette roche parmi les brèches ; mais leur vue ne paroît guères laisser de doute à cet égard, d'autant plus qu'au-dessous de l'endroit où est cette brèche, on trouve le vrai poudding primitif suivant.

XL. Poudding primitif.

Dans la vallée dite de la Combe, on trouve un poudding primitif composé d'une pâte pétro-siliceuse et de débris de roches primitives roulées.

Quelques-unes de ces pierres roulées ont plusieurs pouces de diamètre.

XLI. Amygdaloïde primitif.

Dans ces mêmes contrées on trouve des roches pétro-siliceuses dans lesquelles se trouvent de gros noyaux de quartz cristallisés comme les amygdaloïdes.

Quelques-uns de ces noyaux sont calcaires.

J'ai aussi des espèces de porphyre de Giromagni dans les Vosges, qui ont des noyaux calcaires également cristallisés.

XLII. Amygdaloïdes avec strahlstein.

Quelques-uns de ces amygdaloïdes contiennent du strahlstein ou asbestoïde d'un vert foncé cristallisé.

XLIII. Trapp.

Dans les collines qui sont entre Ajou et St.-Loup, on trouve une assez grande quantité de trapp.

Sa couleur est d'un gris-noirâtre assez foncé.

Son grain est fin et velouté.

Sa dureté est assez considérable pour faire feu quelquefois au briquet.

Il contient souvent des pyrites qui sont quelquefois cristallisées en cubes. D'autres fois elles sont parsemées dans la pierre, et y forment des espèces de couches.

Ce trapp est quelquefois traversé par de petits filons ou veines quartzeuses.

Traité au chalumeau, il fond en verre noir.

Sa cassure en masse est rhomboïdale, et forme souvent des retraites en espèces d'escaliers (1); mais ceci est moins visible que dans l'espèce suivante.

XLIV. Cornéene.

La cornéene (*lapis corneus*, Waller., pierre de corne de Saussure, cornéene de Delamétherie) est assez abondante dans plusieurs endroits de cette montagne. On en trouve beaucoup au hameau Jollivet.

Son aspect est terne et terreux.

Sa couleur est d'un gris-bleuâtre et noirâtre.

Sa raclure donne une poussière blanche.

Elle a peu de dureté.

Sa cassure en long est un peu conchoïde.

Mais sa cassure transversale en masse est rhomboïdale: Ces divers rhombes ont leurs angles bien prononcés. La réunion de ces rhombes dans les grandes masses présente vraiment la forme d'escaliers, ce que ne fait pas toujours le trapp. Ceci donne une apparence schisteuse ou feuilletée à la cornéene.

En soufflant dessus elle a une forte odeur terreuse.

Au chalumeau elle donne un verre noirâtre.

XLV. Trapp et cornéene décomposés.

Dans toutes ces montagnes les pierres se décomposent d'une manière très rapide. Le trapp exposé à l'air devient blanc. Son

(1) Trapp, en Suédois, signifie escalier.

grain

grain est terreux. Il perd une partie de sa dureté. Les pyrites deviennent brunes.

La cornéène éprouve la même décomposition.

XLVI. Schiste primitif.

A côté de la cornéène, et dans d'autres endroits de la montagne, principalement au-dessus du Saroir des grands moulins, on trouve beaucoup de schiste primitif.

Son grain est terreux.

Il a peu d'éclat.

Sa dureté est peu considérable, et il ne fait pas feu au briquet.

En soufflant dessus il n'a pas l'odeur terreuse.

Il se brise tout en morceaux d'un petit volume, qui souvent affectent la forme rhomboïdale; ce qui lui donne une fausse apparence du trapp.

Ces schistes sont rubanés. Leur couleur est alternativement d'un gris-brun et d'un gris-blanc. J'ai essayé d'en faire polir; mais leur dureté n'est pas assez considérable.

Ils ont beaucoup de rapports avec ceux qu'on appelle *jaspes rubanés* de Sibérie. Ceux-ci ne diffèrent des autres que parce qu'étant plus durs, ils peuvent recevoir un beau poli dont les autres ne sont pas susceptibles. Leurs couleurs sont alternativement vertes et d'un rouge cramoisi; mais ils se brisent, suivant Patrin, comme nos schistes; et il est extrêmement difficile d'en avoir des masses un peu considérables, (Patrin, hist. des minéraux, tom. II, pag. 264). Ce jaspe rubané de Sibérie ne paroît donc qu'une espèce de schiste primitif assez dur pour recevoir le poli.

Je crois en général que les substances qu'on a appelées *jaspe* des terreins primitifs, doivent être mises dans des classes différentes de celles des jaspes.

Quelques-uns de ces jaspes, tels que le rubané de Sibérie, doivent être placés parmi les schistes primitifs.

D'autres de ces jaspes doivent être rangés parmi les pétrosilex. Telles sont certaines pierres vertes à grain fin venant également de Sibérie. Il y en a une espèce qu'on appelle *pierre à lancettes*; parce qu'on s'en sert pour aiguiser les lancettes.

Les seuls jaspes des terreins primitifs sont donc ceux qui se trouvent avec les agates comme à Oberstein.

Quant aux jaspes de la nature des cailloux d'Egypte, il faut les ranger avec les silex opaques comme nous l'avons vu, No. X.

XLVII. Schiste arénacé.

Quelques-uns de ces schistes primitifs contiennent des portions de grès.

Mais revenons à notre montagne. Nous voyons que les trois dernières espèces de pierres dont nous venons de parler, les trapps, les cornéenes et les schistes primitifs, ont de grands rapports pour les caractères extérieurs.

Le trapp a plus de dureté et plus de consistance que les autres; il est moins feuilleté.

La cornéene est plus argileuse; elle est plus feuilletée.

Le schiste primitif est encore plus feuilleté. Sa dureté varie. Celui de notre montagne en a peu; mais celui de Sibérie connu sous le nom de jaspe, a assez de dureté pour recevoir le poli. nous aurons les variétés suivantes des schistes.

Schiste siliceux. Tel est le schiste rubané de Sibérie.

Schiste argileux (thonschiefer de Werner), notre schiste primitif. (N. XLVI).

Schiste magnésien avec stéatite, avec hornblende. On trouve de ce dernier dans la même chaîne de montagnes du côté d'Autun.

Schiste calcaire, schiste avec calcaire primitif.

Schiste arénacé, schiste avec les grès primitifs. (N°. XLVII).

Schiste ferrugineux, espèce d'ardoise primitive (des Alpes).

XLVIII. Mica schisteux ou feuilleté (schiste micacé,) (glimmer schiefer de Werner).

Il doit être placé parmi les pierres micacées, parce que le mica en fait la plus grande partie. Je l'appellerai mica schisteux ou feuilleté.

XLIX. Mica stéatiteux feuilleté.

Sur le revers oriental de la montagne d'Ajou, en descendant à Chenelette, on trouve un mica stéatiteux feuilleté. Les lames de mica sont assez petites; quelques-unes paroissent hexagones. C'est une très-jolie roche.

Du côté de Beaujeu on trouve des roches talqueuses.

L. Quartz.

On trouve de gros morceaux de quartz opaques ou légèrement demi-transparens, mélangés avec les granits et les porphyres, au travers desquels ils forment des espèces de filons. Ces quartz

ne sont pas purs; ils paroissent tenir le milieu entre les quartz purs et les pétro-silex.

Leur cassure n'est point vitreuse comme celle du quartz; elle se rapproche plus de la cassure à grandes ou petites écailles du pétro-silex.

Il est infusible au feu ordinaire du chalumeau.

On trouve peu de quartz pur dans ces montagnes.

LI. Marbre primitif.

Auprès du Saroir des grands Moulins dont nous avons parlé, et à côté des schistes primitifs et des cornéènes, on trouve des marbres primitifs dont on fait de la très-bonne chaux.

Leur couleur est d'un gris-bleuâtre.

Leur grain est fin.

Il est traversé par des veines d'un spath calcaire blanc à grandes écailles.

Il ne paroît pas former de couches.

On trouve le même marbre à une lieue du village de Vavré.

Quelquefois ce marbre se trouve mêlé avec le schiste.

LII. Grès primitif.

On trouve auprès du village de la Bourdonière des grès primitifs; ils sont composés de petits grains quartzeux agglutinés par un ciment siliceux.

LIII. Brèche magnésienne.

Le mica stéatiteux feuilleté du N°. XLIX, contient souvent de petites pierres qui sont noyées dans sa masse; ce qui forme une brèche magnésienne.

C'est, je crois, une espèce de *grauwacke* de Werner.

LIV. Porphyre a base de trapp.

J'ai trouvé dans le même endroit un très-beau porphyre à base de trapp du N°. XLVI, contenant de grands cristaux de feld-spath rougeâtre, et quelquefois de la pyrite cubique jaunâtre.

LV. Gneis fibreux.

En tournant la montagne et descendant du côté du château de Chenelette, j'ai trouvé un beau gneis fibreux, à grosses fibres. On pourroit l'appeller gneis en barres, (scapiforme suivant l'expression de Brochant).

Sa couleur est d'un gris-brun.

LVI. Gneis fibreux décomposé.

J'ai rencontré dans le même endroit une pierre fibreuse, dont quelques-unes des fibres sont d'un beau vert. Elles sont noyées dans une pâte rougeâtre dont le grain est terreux.

Il paroît que c'est une espèce de gneis décomposé.

LVII. Mine de cuivre.

Auprès du château de Chenelette, à l'entrée de la forêt de Sapin, sur les bords du grand chemin de Beaujeu, il y a une roche de couleur brune hépatique dont on se sert pour ferrer les chemins. Mon neveu apperçut des traces de mines de cuivre vertes. Nous retournâmes à la roche, et nous y trouvâmes de petits filons de mine de cuivre verte.

C'est sans doute le cuivre qui colore ce rocher.

LVIII. Antracite.

Au-delà de la forêt de Sapin, en descendant du côté de Beaujeu, on voit dans un endroit appelé *fond noir* (à cause de sa couleur), de l'antracite formant de petits filons à travers une espèce de porphyre. On a commencé quelques travaux qu'on a abandonnés.

Cette mine est à cinq lieues de celle du N°. XXXIV.

En général les mines d'antracite sont pauvres.

Beaujeu est bâti sur le granit.

LIX. Mine de manganèse.

A deux lieues de Beaujeu, sur la route de Mâcon à l'est de St.-Loup, on voit à Romanèche la mine de manganèse décrite par Dolomieu (Journal des mines). Cet endroit n'est qu'à une lieue de la Saône, et forme l'extrémité du terrein primitif de ce côté.

Les environs de Beaujeu, et tous ces cantons sont plantés en vignes. J'ai observé que c'est dans ce terrein granitique que sont les meilleurs vins du Beaujolais et du Mâconais. Tels sont ceux des Torrins, de Chenaz, de Fleuri, du haut de Romanèche... tandis qu'en Bourgogne, en Champagne, dans le Bordelais... les grands vignobles sont dans les terreins secondaires.

LX. Filons de galène.

Dans les flancs de la montagne d'Ajou, au-dessous de Propières, proche le moulin Odin, on avoit ouvert une petite galerie

dans le granit pour suivre un filon de galène. On ignore l'époque où ont été commencés ces travaux qui sont abandonnés. On y a trouvé :

a. De la galène.

b. Du spath pesant ou baryte sulfatée.

c. du fluor.

d. Du plomb phosphaté d'un vert-jaunâtre que mon neveu, Jean-Marie Delamétherie, y a observé.

Ce plomb phosphaté confirme de plus en plus que l'acide phosphorique se trouve dans les terreins primitifs.

LXI. Espèce de porphyre vert.

Au nord de St.-Loup, du côté de St.-Igni au village des Michels, j'ai trouvé une belle roche à base de hornblende verte avec du feldspath blanc en petits grains non cristallisés. Elle ressemble à la pierre qu'on appelle *granit vert antique.* Cette roche est très-belle, et pourroit être employée comme ornement dans l'architecture.

C'est un grunstein de Werner, et un de mes porphyroïdes.

LXII. Porphyre décomposé (thonporphyr de Werner, ou porphyre argileux).

Toutes les roches de ces montagnes se décomposent avec une grande facilité, lorsqu'elles sont exposées à l'air.

J'ai observé auprès de St.-Raco, à une lieue de la Claitte, un porphyre décomposé de cette manière.

Sa couleur est d'un blanc rosacé.

Sa dureté n'est pas considérable ; cependant il donne quelques étincelles au briquet.

Son grain est terreux.

On y observe de petits grains comme de petits cristaux de feldspath également décomposés.

LXIII. Kaolin jaunatre.

Dans plusieurs endroits de ces montagnes on emploie pour faire de la tuile et de la brique, une argile jaunâtre qui par la cuisson devient rouge. Lorsqu'on casse une de ces tuiles, on apperçoit dans sa pâte de petites parcelles de cristaux de feldspath, et de petits grains de quartz.

Ceci prouve que ces argiles sont le produit de la décomposition des granits et des porphyres.

Ces kaolins sont jaunes, et deviennent rouges au feu parce qu'ils contiennent beaucoup d'oxide de fer.

Le pétunzé qui est le produit de la décomposition du feldspath, ne se trouve point dans ces montagnes, parce que le feldspath est toujours mélangé soit avec le quartz, ou le mica, ou la hornblende.

Mais en général tous les feldspaths de ces montagnes sont colorés par le fer, et ont une teinte rosacée; ce qui ne permettroit pas d'employer leur pétunzé pour faire de la porcelaine blanche.

LXIV. Gaure.

On donne dans ces montagnes le nom de *gaure* à une espèce de granit si tendre qu'il cède à la pointe du pic. Il se réduit en parties assez fines pour qu'on puisse l'employer avec la chaux à faire du mortier qui est très-bon.

Ce gaure présente au minéralogiste un fait bien digne d'attention. On voit un granit où le feldspath domine, et qui est aussi dur que le granit ordinaire. Sa dureté diminue peu-à-peu. Enfin il perd de sa consistance, au point de céder facilement à la pointe du pic.

Une chose analogue s'observe dans la pierre calcaire des environs de Paris. Les parties supérieures et inférieures des bancs ne sont presque que du tuf sans consistance que les maçons sont obligés d'enlever, tandis que le milieu du banc a une assez grande dureté.

LXV. Filons pierreux.

Les granits et les porphyres de ces montagnes ne sont point homogènes dans toutes leurs masses; ils sont coupés souvent par des filons d'autres roches, qui les traversent comme le feroient des filons métalliques. Ces filons sont plus ou moins épais, et s'étendent à une distance plus ou moins considérable.

Ces filons pierreux se retrouvent dans toutes les montagnes primitives.

Filon d'émeraude du Limousin.

C'est dans un pareil filon qu'on a trouvé l'émeraude du Limousin; il a été décrit par Alluau (cahier de germinal de ce Journal an dix).

Filon de corindon.

C'est encore dans un semblable filon que se trouve le corindon auprès de Philadelphie. Voyez dans ce Journal an dix, la description communiquée par M. Guillemard.

En quittant les terreins primitifs on rentre dans les terreins secondaires qui se retrouvent et dans la vallée de la Saône, et dans celle de la Loire. Je vais seulement parler de quelques objets minéralogiques les plus remarquables qui se trouvent dans cette dernière vallée aux environs de la Claitte.

LXVI. Roche basaltique de Barnet.

Dolomieu et Drée se promenant à Barnet (à deux lieues de la Claitte, auprès de Châteauneuf, lieu de la résidence de Drée,) apperçurent au milieu d'un champ calcaire labouré, une pointe de roche noirâtre, peu élevée au-dessus de la surface de la terre. Un coup de marteau en détacha un morceau, et leur fit voir un basalte contenant de l'olivine. J'ai vu cet endroit avec Dolomieu. Nos deux savans minéralogistes n'ont trouvé aucun indice de volcan dans les environs. Je suppose ici avec les minéralogistes français, que ces basaltes sont dus à l'action des volcans.

LXVII. Granit de nouvelle formation.

Les mêmes naturalistes trouvèrent auprès de Châteauneuf une roche composée des élémens du granit, savoir, feldspath, quartz et mica: il y a quelquefois du silex. Ils reconnurent que ces élémens du granit venoient d'un granit décomposé, et qu'ils avoient été agglutinés par un ciment calcaire. Des silex s'y étoient joints quelquefois.

LXVIII. Spath calcaire fibreux.

Ce spath calcaire est composé de grosses fibres parallèles, ayant une demi-transparence d'une couleur jaunâtre.

Il est très-abondant dans toutes ces contrées, à St.-Laurent, à St.-Maurice, à Chateauneuf.

LXIX. Pierres calcaires coquillières.

Les pierres calcaires de Bodement, de St.-Symphorien, de St.-Julien, contiennent un grand nombre de coquilles, mais particulièrement des cornes d'ammon, des gryphites, des bélemnites.

Celles du Veau commune de St.-Julien, contiennent beaucoup d'astéroïdes.

LXX. Sable.

Il y a en plusieurs endroits, à St.-Laurent, à Vareille, un sable quartzeux très-pur. Les verreries l'emploient pour faire du verre blanc incolore, et on l'envoie chercher de très-loin.

LXXI. Grès.

On trouve aussi ces grès agglutinés, et formant des pierres très-dures.

LXXII. Kéralite.

Ces grès prennent quelquefois un grain très-fin. Ils ont une demi-transparence, sont presque infusibles, ont une cassure presque vitreuse comme le silex; enfin ils tiennent du quartz et du silex.

C'est une espèce de l'hornstein de Werner, le *néopètre* de Saussure.

Je lui ai donné le nom de kéralite pour le distinguer de l'autre espèce de hornstein, qui est notre pétro-silex.

Le kéralite diffère du pétro-silex en ce que celui-ci fond en verre blanc ou incolore. Sa cassure approche de celle de la cire, elle est écailleuse. La cassure du kéralite approche de la conchoïde, quoiqu'elle ne soit pas entièrement conchoïde : c'est un des caractères qui la distinguent du silex.

Enfin le kéralite se trouve dans les terreins secondaires, et le pétro-silex dans les terreins primitifs.

LXXIII. Mine de Plomb d'Oyé.

Dans la commune d'Oyé, à deux lieues de la Claitte, on trouve de la galène dans des terreins calcaires.

LXXIV. Mine de plomb de Saint-Prix.

Il y a aussi quelques vestiges d'anciens travaux pour extraire de la galène à Saint-Prix, commune de Dyo, à une lieue de la Claitte.

Ces deux mines sont à quatre, à cinq lieues du filon primitif de galène situé auprès de Propières. (N. XL).

Il y a une mine de plomb assez riche pour être exploitée, suivant Champeaux, à St.-Prix auprès d'Autun dans la même chaîne.

On retrouve aussi de la galène à Chessi, mêlée avec la mine de cuivre.

On voit que les mines de cuivre et de plomb se retrouvent dans toute cette chaîne primitive.

Les terreins que nous venons de parcourir nous présentent une grande partie des roches que nous connoissons. C'est sous ce rapport qu'ils intéressent particulièrement le géologue.

Wallerius a désigné par le mot *saxa* (que nous avons traduit par

par le mot *roches*) les pierres composées de plusieurs pierres agrégées, telles que les granits, les porphyres, les mandelsteins, ou amygdaloïdes....

Son opinion a été adoptée par la plus grande partie des naturalistes. Je l'ai également suivie dans ma classification des roches (Théorie de la terre, tom. II, pag. 389). J'ai fait trois grandes classes des roches.

I. Pierres agrégées cristallisées, telles que les granits.

II. Pierres agrégées empâtées, telles que les porphyres.

III. Pierres agrégées agglutinées, telles que les brèches et les pouddings.

Werner a donné une acception plus étendue au mot *roches*, (gebirgsarten). Il comprend sous ce nom toute masse minérale d'un certain volume; ainsi il place au rang des roches les pierres homogènes qui forment des masses, telles que les quartz, les hornblendes, les hornsteins, les schistes, les gypses, les pierres calcaires primitives et secondaires, la craie et les substances bitumineuses.

Werner établit une seconde sous-division des roches à raison des terreins où elles se trouvent.

Cette acception qu'il donne au mot *gebirgsarten*, convient mieux au mot français *rocher*, qu'à celui de roche. Il manque à la langue un mot qui renferme les deux significations des mots *rocher* et *roche*.

Si on veut adopter la définition de Werner, il faudra placer dans les roches tous les minéraux qui forment de grandes masses; et puisqu'il y met les charbons de terre, pourquoi n'y rangeroit-on pas les masses de soufre, et même les masses métalliques?

Mais dans son tableau de la classification des roches, imprimé par Brochant, et dans celui qu'on m'a envoyé de Freiberg, il n'y a pas une énumération complette de tous les minéraux qu'on doit placer d'après sa méthode parmi les roches. Je vais en joindre ici un qui sera beaucoup plus détaillé, quoiqu'il ne contienne peut-être pas encore toutes les espèces; car je pense qu'on ne peut faire des progrès dans la connoissance des pierres agrégées, qu'en en distinguant soigneusement les diverses variétés, comme on l'a fait pour la connoissance des pierres non agrégées.

J'ai déterminé précédemment (cahier de floréal de cette année) ce qu'on doit appeller *espèce* parmi les minéraux homogènes.

« Une espèce, ai-je dit, est une substance minérale homo-
« gène jusques dans ses plus petites parties, ayant un certain
« nombre de propriétés constantes, dont quelques-unes n'appar-
« tiennent qu'à elle. »

Les pierres agrégées, quoique composées de plusieurs pierres différentes, ont également des caractères constans, qui ne permettent pas au géologue de les confondre. On pourroit donc les regarder comme de véritables espèces dont les caractères varient suivant la nature des pierres agrégées, et la manière dont elles sont agrégées. Ainsi on peut dire :

« L'espèce parmi les pierres agrégées est la réunion particu-
« lière de plusieurs pierres faite d'une manière constante, et
qui a des propriétés n'appartenant qu'à elle. »

D'après ces principes j'établirai deux grands ordres de roches.

I. ordre. Roches composées de pierres homogènes.

II. ordre. Roches composées de pierres agrégées.

Je préférerai de ne donner le nom de roches qu'aux pierres de ce second ordre, sans y comprendre les bitumes, les soufres, ni les substances métalliques.

Chaque roche de ces deux ordres se sous-divise à raison des terreins où elle se trouve; et on a :

Roches des terreins primitifs.

Roches des terreins primitifs de formation secondaire, que Werner appelle de transition.

Roches des terreins par couches ou tertiaires, qui contiennent des débris des êtres organisés.

Roches d'alluvion.

Roches volcaniques.

CLASSIFICATION DES ROCHES.

ROCHES COMPOSÉES DES PIERRES DE LA MÊME ESPÈCE.

TERREINS PRIMITIFS.

Roches siliceuses.

Quartz en masse.
Feldspath en masse.
Pétro-silex.
Rétinite (pechstein primitif).
Trapp.
Cornéene.
Hornblende.

Roches magnésiennes.

Talc en masse.
Talc schisteux (talk schiefer).
Koréite (pierre de lard).
Mica.
Mica schisteux (glimmerschiefer).
Chlorite en masse.
Chlorite schisteuse (chlorite schiefer).
Jade.
Lhémanite.
Smaragdite.
Trémolite.
Asbestoïde (strahlstein).
Asbeste.
Amianthe.

Roches argileuses.

Schiste primitif siliceux.
Schiste primitif argileux.
Schiste primitif magnésien.
Schiste primitif calcaire.
Schiste primitif ferrugineux.
Schiste à aiguiser.
Schiste à polir.
Schiste à dessiner, primitif, coloré par le carbone, vulgairement *crayon d'Italie*.

Roches calcaires.

Marbre primitif.
Gypse primitif.
Fluor.

Roches barytiques.

Spath pesant ou baryte sulfatée.
Witherite ou baryte carbonatée.

Roches strontianes.

Strontiane sulfatée.
Strontiane carbonatée.

Roches circoniques.

On n'a pas encore trouvé le circon ni l'hyacinthe en masses.

Roches glucíniques.

Emeraude en masse du Limousin.

Roches gadolines.

Ytthria ou gadoline.

Corps combustibles.

Roches d'antracite.
Roches de plombagine.

Werner mettant les bitumes parmi les roches, ne pourroit-on pas y placer également les substances métalliques ?

ROCHES COMPOSÉES DES PIERRES DE LA MÊME ESPECE.

Terreins primitifs de formation secondaire (terreins de transition de Werner).

On y trouve à-peu-près les mêmes roches que dans les terreins primitifs. Les pierres magnésiennes et schisteuses y sont plus abondantes.

ROCHES COMPOSÉES DES PIERRES DE LA MÊME ESPECE.

TERREINS DE FORMATION TERTIAIRE.

Roches siliceuses.

Pierres meulières.

Roches magnésiennes.

On trouve quelquefois des micas, des talcs . . . de transport.

Roches argileuses.

Schistes tertiaires.
Schistes bitumineux.
Schistes alumineux.
Schistes chauffés (jaspe porcelaine de Werner).
Tripoli.
Schiste à dessiner (mélanterite) secondaire coloré par le fer.

Roches calcaires.

Marbre coquillier.
Pierre calcaire compacte.
Pierre calcaire poreuse.
Craie.
Gypse tertiaire.
Appatit de l'estramadure.

Roches barytiques.

De transport.

Roches strontianes.

Strontiane sulfatée.

Les roches circones, glucines et gadolines ne paroissent pas se trouver dans les terreins secondaires.

Roches de corps combustibles.

Roches de soufre (de Césène).
Roche de houille.

ROCHES COMPOSÉES DE PIERRES AGRÉGÉES.

TERREINS PRIMITIFS.

ROCHES OU PIERRES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES.

Roches siliceuses.

Granit.
Siénite.
Gneis.
Ces roches décomposées.
Granitoïde.

Roches magnésiennes.

Stéatite mica, cyanite et staurolite (granatite).

Cette roche est très-commune dans les Alpes.

Mica et grenat.
Mica et quartz.
Mica et leucolite.

. . . .

Il y a une grande variété de ces roches.

Roches argileuses.

Schiste à dessiner et amianthe se trouve en Espagne.
Il est coloré par le carbone.

Roches calcaires.

Marbre et mica (marbre cypolin).
Braunspath et stéatite.
. . . .

Roches barytiques.

Baryte sulfatée et quartz.

Roches strontianes.

Roches circoniennes.

Circon, feldspath et hornblende de Friderishaven en Norvège. . . . .

Roches gluciniques.

Emeraude et quartz du Limousin.

Roches gadolines.

Corps combustibles.

Bitumes et spath calcaire.

ROCHES AGRÉGÉES EMPATÉES (*a*).

Roches siliceuses.

Porphyre rouge.
Ophite ou porphyre vert.
Porphyre à base de siénite.
Porphyre à base de feldspath.
Porphyre à base de pétro-silex.
Porphyre à base de trapp.
Porphyre décomposé.
Porphyre feuilleté à base de pétro-silex.
Porphyroïde (1) à base de cornéène.
Porphyroïde à base de hornblende (grunstein de Werner. N°. LXI).
Porphyroïde à base de rétinite (pechstein porphyr de Werner).
Porphyroïde à base d'argile.
Porphyroïde à base calcaire.
Porphyroïde volcanique.
Porphyrite (2) oeillé de Corse.
Porphyrite à base d'hornblende et de quartz.
Porphyrite à base de lhémanite avec smaragdite (verde di Corsica).
Amygdaloïde primitif (n°. 41).
Variolite du drac.
Variolite du Derbyshire (toadstone).
Variolite de la Durance.
Roche de topaze (topaz-fils de Werner).
Roche de thallite.
Roche d'opale.

(1) J'appelle porphyroïde une pierre composée de feldspath, et d'une pâte différente de celle des porphyres.

(2) J'appelle porphyrite les pierres siliceuses empâtées qui ne contiennent point de cristaux de feldspath.

(*a*) Elles varient et à raison de la pâte, et à raison des substances empâtées.

Roche de halbopale (hydrophane).
Roche d'agate.
Roche de jaspe.
. . . .

Roches magnésiennes.

Mica schisteux avec grenat, (murschstein).
Stéatite et calcaire.
Stéatite et bitterspath.
Serpentine avec talc.
Serpentine et schirlspath.
Serpentine et grenat.
Serpentine et calcaire (polzevera).
Serpentine et calcaire (espèce de vert antique).

Roches argileuses.

Schiste primitif et grenat.
Schiste primitif et mica.
Schiste primitif avec hornblende.
Schiste primitif et stéatite.
Schiste primitif et calcaire.

Roches calcaires.

Calcaire primitif et grenat.
Calcaire rougeâtre et hornblende noire d'Ecosse.
Dolomie et trémolite.
Dolomie et stéatite.
. . . .

Roches barytiques.

Roches strontianes.

Roches circones.

Roches glucines.

Roches gadolines.

ROCHES AGGLUTINÉES (1).

Roches siliceuses.

Brèches primitives d'Egypte.
Brèches primitives d'Ajou.
Brèches primitives de Thel.
Poudding primitif (n°. XL).
Grès primitif.

Roches magnésiennes.

Brèches magnésiennes du numéro LIII, espèce de grauwacke de Werner.

Roches argileuses.

Argile dans laquelle se trouvent des fragmens de pierres roulées ou non roulées. Ce sont, je crois, des espèces de wackes de Werner.

Roches calcaires.

Espèce de vert antique.
Brèche calcaire primitive.
Poudding calcaire.

(1) Elles varient et à raison des substances agglutinées, et à raison de la pâte qui les agglutine.

ROCHES COMPOSÉES DE PIERRES AGRÉGÉES.

TERREINS SECONDAIRES,

OU DE TRANSITION DE WERNER.

Ce sont à-peu-près les mêmes que celles des terreins primitifs: les roches micacées et schisteuses y sont plus abondantes.

TERREINS DE FORMATION TERTIAIRE.

ROCHES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES.

Roches siliceuses.

Granit secondaire (n°. LXVII).

Roches magnésiennes.

Roches magnésiennes de transport.

Roches argileuses.

Schiste et spath calcaire.
Tripoli et cristaux de gypse.

J'ai un tripoli qui est rempli de cristaux de gypse.

Roches calcaires.

Spath calcaire et quartz.

Les cinq autres espèces de roches, les barytiques, les strontianes.... ne se trouvent point ou rarement dans les terreins tertiaires.

ROCHES AGRÉGÉES EMPATÉES.

Roches siliceuses.

Pierres meulières et quartz.

Roches magnésiennes.

Roches de transport.

Roches argileuses.

Schistes et calcaire.

Roches calcaires.

Pierre calcaire et quartz.

Les cinq autres espèces de roches ne se trouvent point ou rarement dans les terreins tertiaires.

ROCHES AGRÉGÉES AGGLUTINÉES.

Roches siliceuses agglutinées.

Brèche quartzeuse secondaire.
Poudding siliceux.
Grès secondaire.

Roches magnésiennes agglutinées.

Ce sont des roches de transport.

Roches argileuses agglutinées.

Argile et pierres roulées ou non roulées.

Roches calcaires agglutinées.

Brèche violette.
Brèche d'Alep.
. . . .

Les cinq autres espèces de roches ne se trouvent point ou que rarement dans ces espèces de terreins.

ROCHES D'ALLUVION.

Werner a fait une quatrième classe des roches d'alluvion. Ce sont les roches formées par les dépôts des eaux courantes.

ROCHES VOLCANIQUES.

Je ne ferai qu'indiquer les roches de cette espèce, en y plaçant celles que les minéralogistes français regardent comme volcaniques.

Basalte compacte pur en masse.
Basalte prismatique.
Basalte compacte avec olivine.
Basalte avec leucite.
Basalte avec augite.
Lave scoriforme.
Lave granitique.
Lave porphyrique.
Lave résiniforme.
Lave vîtreuse.
Verre volcanique.
Ponce.
Laves agglutinées.
Tuf volcanique.

Roches pseudo-volcaniques.

Schistes chauffés par les bitumes enflammés, (les jaspes porcelaines de Werner).
Schistes à l'état scoriforme; les schistes précédens plus chauffés.

ANALYSE

ANALYSE

DE LA KOUPHOLITE, c'est-à-dire, PIERRE LÉGÈRE;

Par le cit. VAUQUELIN, membre de l'Institut national.

Cette pierre a été apportée en 1786 par les citoyens Gillet et Lelièvre, des environs de Barrèges; ils en ont aussi rapporté de fort beaux morceaux du pic d'Eredlitz, qui leur avoient été remis par un montagnard; mais ils ne les avoient pas pris en place.

Cette substance a été retrouvée depuis au pic d'Eredlitz par le cit. Picot-Lapeyrouse, qui lui a donné le nom de *koupholithe*. Dans cet endroit elle a pour support une roche argileuse, mêlée de chlorite, dans laquelle sont engagés des cristaux aciculaires d'épidote.

Cette pierre est formée par l'assemblage de petites lames blanches, demi-transparentes, qui paroissent tendre vers la figure du carré ou d'un rhombe peu obtus. Elle fond très-facilement au feu du chalumeau, en un émail blanc; elle produit en se fondant ainsi, un bouillonnement et une phosphorescence assez vifs, phénomène qui indique en général, dans les pierres, la présence de la chaux.

Les acides minéraux, et particulièrement le sulfurique, attaquent la koupholithe à l'aide de la chaleur, mais ils ne la décomposent pas complettement. Il ne faudroit donc pas en entreprendre l'analyse par cette voie, si l'on vouloit avoir les proportions exactes de ses principes.

On a d'abord regardé la koupholithe comme une espèce de zéolithe, et dans ce cas il faudroit la rapporter à la mésotype. Mais le cit. Lelièvre pense qu'elle doit être réunie à la prehnite; la géométrie et la physique auroient pu fournir les moyens de résoudre cette question, si la koupholithe avoit offert des cristaux d'une dimension assez étendue; la chimie pourra peut-être suppléer à ce défaut (1).

(1) « Si la koupholithe, dit le citoyen Haüy, se trouvoit en lames d'une étendue sensible, et qui eussent de plus une forme régulière, il y auroit deux manières de résoudre la question dont il s'agit ici, l'une, par la mesure des angles,

Cent parties de kouphollithe, chauffées au rouge-blanc pendant une demi-heure, n'ont pas sensiblement perdu de leur poids, mais la pierre a pris une couleur jaune-rouge, occasionnée par le fer qu'elle contient.

Cent parties de la même pierre pulvérisée subtilement, ont été fondues par la potasse, dissoutes par l'acide muriatique, et évaporées ensuite à siccité. Le résidu a été redissous dans l'eau pour séparer les sels d'avec la silice, et celle-ci lavée et calcinée au rouge, pesoit 48 parties.

La dissolution saline ci-dessus a été décomposée par le carbonate de potasse, et le précipité lavé, traité par une dissolution de potasse caustique pour dissoudre et séparer l'alumine; la dissolution alkaline d'alumine a été sursaturée par l'acide muriatique, et précipitée avec l'ammoniaque; après le lavage et la dessication elle pesoit 24 parties.

Il étoit resté, après l'action de l'alkali sur le précipité de l'exp. 3, une poudre d'un blanc-jaunâtre qui, lavée et séchée, pesoit 42 parties et demie. Cette poudre ayant été dissoute dans l'acide muriatique, sa dissolution mêlée avec de l'ammoniaque, a fourni un précipité rouge dont le poids s'élevoit à 4 parties fortes: c'étoit de l'oxide de fer.

La liqueur d'où le fer avoit été séparé par l'ammoniaque, décomposée par le carbonate, à l'aide de l'ébullition, a fourni 38 parties d'une poudre blanche, qui avoit toute l'apparence du carbonate de chaux. Cependant, pour savoir si elle ne contenoit pas de magnésie, on l'a unie à l'acide sulfurique, et après avoir calciné la matière, on l'a lessivée avec une petite quantité d'eau. Mais cette lessive n'a donné, par l'évaporation, qu'une petite quantité de sulfate de chaux.

La quantité de sulfate de chaux calciné, obtenue par cette combinaison, étoit de 55 parties, ce qui représente environ 23 parties de chaux pure.

D'après ce qui a été exposé dans les expériences ci-dessus, la koupholithe est composée :

---

qui indiqueroit une mésotype ou une prehnite, suivant que les grandes faces de lames seroient des carrés ou des rhombes d'environ 100^d et 80^d; l'autre, par la position de l'axe électrique qui, dans le cas d'une mésotype, passeroit par le centre des grandes faces, et leur seroit perpendiculaire, et qui se dirigeroit au contraire dans le sens de la grande diagonale, si la substance se rapportoit à la prehnite. » (Haüy, *Traité de minéralogie*, tom. 4, pag. 374).

1°. De silice....................	48
2°. D'alumine....................	24
3°. De chaux.....................	23
4°. De fer oxidé.................	4
	99

En comparant le résultat de cette analyse avec celle de la prehnite, on trouve entr'elles un très-grand rapport ; en effet, dans celle de Klaproth il y a :

Silice....................	44
Alumine....................	30
Chaux....................	18
Fer oxidé....................	5
Matières volatiles....................	1,5

Et dans celle d'Hassenfratz, il y a :

Silice....................	50
Alumine....................	20,4
Chaux....................	23
Fer....................	4,9
Eau....................	0,9
Magnésie....................	0,9

L'on voit qu'il n'y a pas entre les résultats de l'analyse de la koupholithe, et ceux de l'une ou de l'autre de celles que je viens de citer, plus de différence qu'il n'y en a entr'elles-mêmes, quoique faites sur la même substance.

Ainsi, comme l'a pensé le cit. Lelièvre, l'on peut regarder la koupholite comme une variété de la prehnite, jusqu'à ce que la nature nous en ait offert des cristaux, dont la forme puisse s'opposer à ce rapprochement.

Fautes à corriger dans le mémoire de L. Cotte, *sur l'*influence lunaire etc., *imprimé dans le cahier de prairial an* 10.

Page 410 Ligne 12 affection, *lisez* : attention.
Id. —— 15 nos registres, *lisez* : mes registres.
411 —— 21 Begnelin, *lisez* : Beguelin.
412 —— 2 uniforme, : *lisez*, uniforme ;.
Id. —— 3 dernier quartier., *lisez* : dernier quartier,.
Id. —— 30 Chiminelle, *lisez* : Chiminello.
Id. —— 33 baromitographe, *lisez* : barométographe.
413 —— 3 la marée est aqueuse, *lisez* : la marée aqueuse est journalière.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.		Minimum.		à Midi.
1	à 2 h. s.	+19,0	à 4 h. m.	+ 8,5	+18,5	à 9 h. s. . .	28. 2,25	à 4 h ½ m.	28. 1,50	28. 2,00
2	à 2 s.	+18,5	à 4 ½ m.	+10,5	+18,0	à midi. . .	28. 3,50	à 4 ½ m. .	28. 3,17	28. 3,50
3	à 2 s.	+20,4	à 4 ½ m.	+10,6	+20,2	à 4 ½ m. . .	28. 2,60	à 10 s. . .	28. 1,17	28. 2,20
4	à 2 s.	+17,4	à 4 m.	[illegible]	+14,2	à 4 m. . .	28. 0,33	à 2 s. . . .	28. 0,25	28. 0,25
5	à 2 s.	+15,4	à 4 m.	+ 7,0	+15,3	à 2 s. . . .	28. 1,75	à 4 m. . .	28. 0,93	28. 1,75
6	à 1 ½ s.	+16,5	à 4 m.	. . . . . .	+16,4	à midi . .	28. 1,82	soir. . .	. . . .	28. 1,82
7	à 2 s.	+20,0	à 4 m.	. . . . . .	+19,6	matin. . .	. . . .	à 2 s.	27.11,60	27.11,84
8	à 1 ½ s.	+19,8	à 4 m.	+10,2	+18,2	à 9 ¾ s. . .	27.10,17	à 8 m. . .	27. 9,75	27. 9,90
9	à 2 s.	+17,5	à 4 ¼ m.	+12,1	+17,5	à 2 s. . .	27. 9,50	à 4 ¾ m. . .	27. 9,42	27. 9,50
10	à 2 s.	+16,2	à 11 s.	+ 9,0	+14,6	à 11 s. . .	27.11,17	à 4 m. . .	27. 9,30	27. 9,67
11	à midi.	+14,2	à 4 m.	. . . . . .	+14,2	à 9 m. . .	27.11,50	à 10 s. . .	27. 9,60	27.11,25
12	à midi.	+15,8	à 4 m.	+ 9,3	+15,8	à 8 ½ m. .	27.10,75	à 9 ½ s. . .	27. 9,42	27.10,00
13	à 3 ½ s.	+15,8	à 4 ¾ m.	+ 9,2	+15,8	à 9 m. . .	27. 9,57	à 3 ½ s. . .	27. 8,20	27. 9,17
14	à midi.	+18,2	à 4 m.	+ 9,5	+18,2	à 9 ½ s. . .	27.11,62	à 4 m. . .	28. 1,75	27.11,33
15	à 2 ½ s.	+17,3	à 4 m.	+ 7,3	+17,3	à 9 ¾ s. .	28. 1,66	à 4 m. . . .	28. 1,75	28. 1,65
16	à 2 s.	+16,5	à 4 m.	+ 6,3	+15,4	à 9 ½ m. .	28. 3,17	à 10 s. . .	28. 2,75	28. 3,08
17	à midi.	+20,3	matin.	. . . . . .	+20,3	à 9 ½ m. . .	28. 2,33	à 9 ½ s. . .	28. 1,25	28. 1,83
18	à 2 ½ s.	+18,1	à 11 ½ s.	+11,3	+17,4	à 11 ½ s. .	28. 2,00	à 2 ½ m. . .	28. 1,25	28. 1,75
19	à midi.	+21,0	à 4 m.	+ 9,3	+21,0	à 4 m. . .	28. 1,58	à 10 ½ s. . .	27.11,42	28. 0,50
20	à 2 s.	+16,6	à 11 s.	+11,2	+13,0	à 11 s. . .	28. 1,25	à midi. . .	27.11,75	27.11,75
21	à 2 ¼ s.	+19,8	à 4 m.	+ 9,0	+19,4	à 4 m. . .	28. 1,50	à 9 ½ s. . .	27.11,90	28. 0,75
22	à 3 ¼ s.	+16,9	à 4 m.	+ 9,3	+16,7	à midi. . .	28. 1,42	à 8 ½ s. .	28. 1,00	28. 1,42
23	à 2 s.	+16,8	à 4 m.	+ 6,6	+14,2	à 4 m. . .	28. 0,93	à 10 s. . .	28. 0,83	28. 0,83
24	à midi.	+15,8	à 4 ½ m.	+ 6,6	+15,8	à 4 ¼ m. .	28. 1,25	à 10 s. . .	28. 0,25	28. 0,93
25	à midi.	+14,0	matin.	. . . . . .	+14,0	à 2 ½ s. . .	28. 0,60	matin. . .	. . . .	28. 0,50
26	à 3 ¼ s.	+14,2	à 4 ½ m.	+ 6,0	+13,8	à 3 ½ s. . .	28. 0,75	à 4 ½ m. .	28. 0,67	28. 0,76
27	à 2 ½ s.	+14,2	à 4 ½ m.	+ 7,3	+13,7	à 2 ½ s. . .	27.11,83	à 4 ½ m. . .	27.11,00	27.11,25
28	à 2 ½ s.	+17,3	matin.	. . . . . .	+17,0	à 9 ½ m. . .	27.11,25	à 2 ½ s. . .	27.11,17	27.11,25
29	à 2 ½ s.	+14,2	à 3 ½ m.	+ 8,5	+13,6	à 2 ½ s. . .	28. 1,25	à 3 ½ m . .	27.11,50	28. 1,17
30	à midi.	+17,0	à 4 ¾ m.	+ 5,0	+17,0	à 3 ¼ m. . .	28. 1,50	. . . .	. . . .	28. 1,25

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . . 28. 3,50 le 2.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 9,52 le 10.

Élévation moyenne. . . . . . . 28. 0,46.
Plus grand degré de chaleur. . . . . . + 21,0 le 19.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 5,0 le 30.

Chaleur moyenne. . . . . . . + 13,0.
Nombre de jours beaux . . . . . . 20.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Messidor, an x.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	42,5	Variable.		Ciel trouble et nuageux.
2	49,5	N.	Equin. ascend.	Même temps.
3	43,5	O.	Dern. Quart.	*Idem.*
4	51,0	O.		Trouble et nuageux le matin ; couvert l'après-midi.
5	43,0	O.		Ciel très-nuageux et trouble.
6	45,0	N-E.		Quelques petits nuages vers midi.
7	39,0	S.		Ciel trouble et nuageux.
8	40,0	S-O.		Pluie abondante le matin, et couvert par intervalles.
9	45,0	S-O.		Pluie une partie de la journée.
10	46,0	O.		Couvert par intervalles.
11	46,0	S-O.	Nouv. Lune.	Ciel trouble et nuageux ; pluie l'après-midi.
12	54,0	S-O.		Ciel nuageux le matin, et couvert le soir.
13	78,0	S-O.		Couvert et pluie par intervalles.
14	48,0	S-O.		Ciel trouble et chargé de gros nuages.
15	50,0	S-O.	Apogée.	Même temps.
16	48,0	O.	Equin. descend.	Ciel chargé de vapeurs et de nuages.
17	38,0	S-O.		Quelques nuages.
18	45,5	O.		Ciel en grande partie couvert.
19	41,0	S.	Prem. Quart.	Beau temps, brouillard le matin ; ciel nuageux le soir.
20	53,0	S-O.		Pluie et *tonnerre* le matin ; ciel nuageux l'après-midi.
21	46,0	S.		Ciel nuageux.
22	44,0	S-O.		Couvert par intervalles.
23	41,5	O.		Ciel nuageux.
24	39,0	N. et S.		Ciel nuageux et trouble.
25	45,5	N. et S.		Couvert par intervalles ; petite pluie à 1 ¼ soir.
26	38,0	N O.	Pleine Lune.	Même temps ; pluie fine le soir à 9 heures.
27	47,0	N.	Périgée.	Couvert par intervalles.
28	69,5	S-O.		Temps pluvieux le matin ; nuageux le soir.
29	61,0	O.		Nuageux matin et soir ; pluie fine vers midi.
30	59,0	S-O.		Ciel nuageux.

RÉCAPITULATION.

de couverts	10
de pluie	6
de vent.	30
de gelée	0
de tonnerre	1
de brouillard.	1
de neige.	0
de grêle.	0

Jours dont le vent a soufflé du

N.	5
N-E.	1
E.	0
S-E.	0
S.	5
S-O.	12
O.	6
N-O.	1

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire naturelle générale et particulière, *par* Leclerc de Buffon. Nouvelle édition accompagnée de notes, et dans laquelle les supplémens ont été insérés dans le premier texte qui leur convient. L'on y a ajouté l'histoire naturelle des quadrupèdes et des oiseaux découverts depuis la mort de Buffon; celle des reptiles, des poissons, des insectes et des vers; enfin l'histoire des plantes dont ce grand naturaliste n'a pas eu le temps de s'occuper.

Ouvrage formant un cours complet d'histoire naturelle rédigé par C. F. Sonini, membre de plusieurs sociétés savantes. Tomes LXI, LXII et LXIII. A Paris, de l'imprimerie de F. Dufart.

On souscrit à Paris, chez Dufart, imprimeur-libraire, rue des Noyers, n°. 22.

Et Bertrand, libraire, quai des Augustins, n°. 35.

A Rouen, chez Vallée, libraire, rue Beffroi, n°. 22.

A Strasbourg, chez Levrault, frères, libraires.

A Limoges, chez Bargéas, libraire.

A Montpellier, chez Vidal.

Et chez les principaux libraire de l'Europe.

EXTRAIT.

Le soixante-unième volume contient la continuation de l'histoire des oiseaux d'eau. Sonini a ajouté l'histoire de l'avocette, celle du flammant du Chili, du cygne à tête noire, du cygne noir, du cygne cendré; celle de la variété de l'oie des Esquimaux, de l'oie hyperborée, de l'oie à cou roux, de l'oie kasorka, de l'oie sauvage de la grosse espèce, de l'oie des moissons, de l'oie de Bering; celle du gulaund, de l'oie à tête grise de Coromandel, de l'oie à coiffe noire, du coscoroba, du cage, de l'oie variée; celle des variétés du cravant; celle du canard du Nil, du canard moine, du canard royal, du canard de Georgie, du sifleur à queue noire, du canard du Cap de Bonne-Espérance, et du kogolca.

Le tome LXII contient la suite de l'histoire des canards. Sonini a donné les descriptions du canard à bec courbé, de

celui d'Islande, du brun, du heturera, du todorne du Cap de Bonne-Espérance, du succé, du canard presque brun, de ceux à tête grise, à face blanche, du vinditre, du canard à bec taché de rouge, de celui à tête couleur de canelle, du floura, du canard gloussant, du steller, du nyroca, du canard gris d'Egypte, du canard dominicain du Cap de Bonne-Espérance, du pie, du varié à calotte noire, du huppé de la terre des Etats; celle des variétés de la sarcelle d'été, celle du wafpis; celle de l'albatros bleu-noirâtre à bec jaune; celle des variétés du macareux, du macareux de Labrador; celle du pingouin de la Baltique, du petit pingouin huppé, du pingouin noirâtre, du pingouin perroquet; celle du manchot à collier de la Nouvelle Guinée, du manchot papon, du manchot antarctique, du manchot du Chili.

Le tome LXIII contient l'histoire des perroquets. Virey, dans un avertissement très-bien fait, prouve que dans l'étude de la nature il ne faut jamais abandonner les analogies. Il a donné les descriptions du kakatoës gris à trombe, du kakatoës vert à huppe bordée de bleu, du kakatoës noir à huppe courte de la Nouvelle Hollande; celle du perroquet à tête grise, celle du petit lori papon, du lori élégant, du lori varié, du lori mêlé de noir et rouge, du lori de la Nouvelle Guyane, du lori jaune et rouge, du lori perruche de la mer du Sud, nouvelle espèce à queue longue, égale, du lori perruche de Tonga-Tabao; celles de la perruche à taches brunes, espèce à queue longue, de la perruche à taches rouges, espèce à queue longue, de la perruche à tête rouge de la Nouvelle Calcédonie, espèce à queue longue, de la perruche à tête pourpre et noire, espèce à queue longue, de la perruche à huppe jaune, espèce à queue longue, de la perruche à collier blanc, et de celle d'Uliétea, espèce à queue longue; celles de la grande perruche à bas ventre rouge, espèce à queue longue, de la perruche de l'isle Luçon, espèce à queue longue, de la perruche à gorge orangée, espèce à longue queue, de la perruche à collier lilas, espèce à queue longue étagée, de la perruche à double tache noire, espèce à queue longue inégale, de la perruche huppée à voix grêle, espèce à queue moyenne, de la perruche des palmiers, espèce à queue moyenne, de la perruche pygmée, espèce à queue moyenne, de la grande perruche de la Chine, espèce à queue courte, de la perruche à joues bleues et de la perruche orientale, espèces à queues courtes, de la perruche a aîles écarlates, et de la perruche à cuisses rouges, espèces à queues courtes, de la petite perruche de Malacca, espèce à queue courte, de la petite perruche à aîles

émeraudes, espèce à queue courte; celles de l'amazone à capuchon jaunâtre, de l'amazone à calotte rouge, celles du crik moineau, et du crik robuste.

Le tome LXIV contient la suite de l'histoire des perroquets. Virey a donné les descriptions du papegai à front blanc, du papegai à collier blanc, de la perruche écaillée, à queue longue, de la perruche à bandeau rouge, espèce à queue longue et inégale, de la perruche unicolore. Il a ajouté des notes à l'histoire des perruches; il a donné les descriptions du toui à queue pourprée, et du perroquet calao.

Il a ajouté des notes sur quelques espèces d'oiseaux incertaines et peu connues.

On voit que les nouveaux éditeurs ont fait des additions considérables au texte de Buffon sur les oiseaux. Cette histoire qui forme 28 volumes est une des plus complettes que nous ayons.

Virey a terminé ce grand travail par des vues générales sur les quadrupèdes vivipares, les oiseaux et la nature organisée. Il y a ajouté les méthodes ornithologiques de Brisson, de Lacépède, et un tableau méthodique des oiseaux.

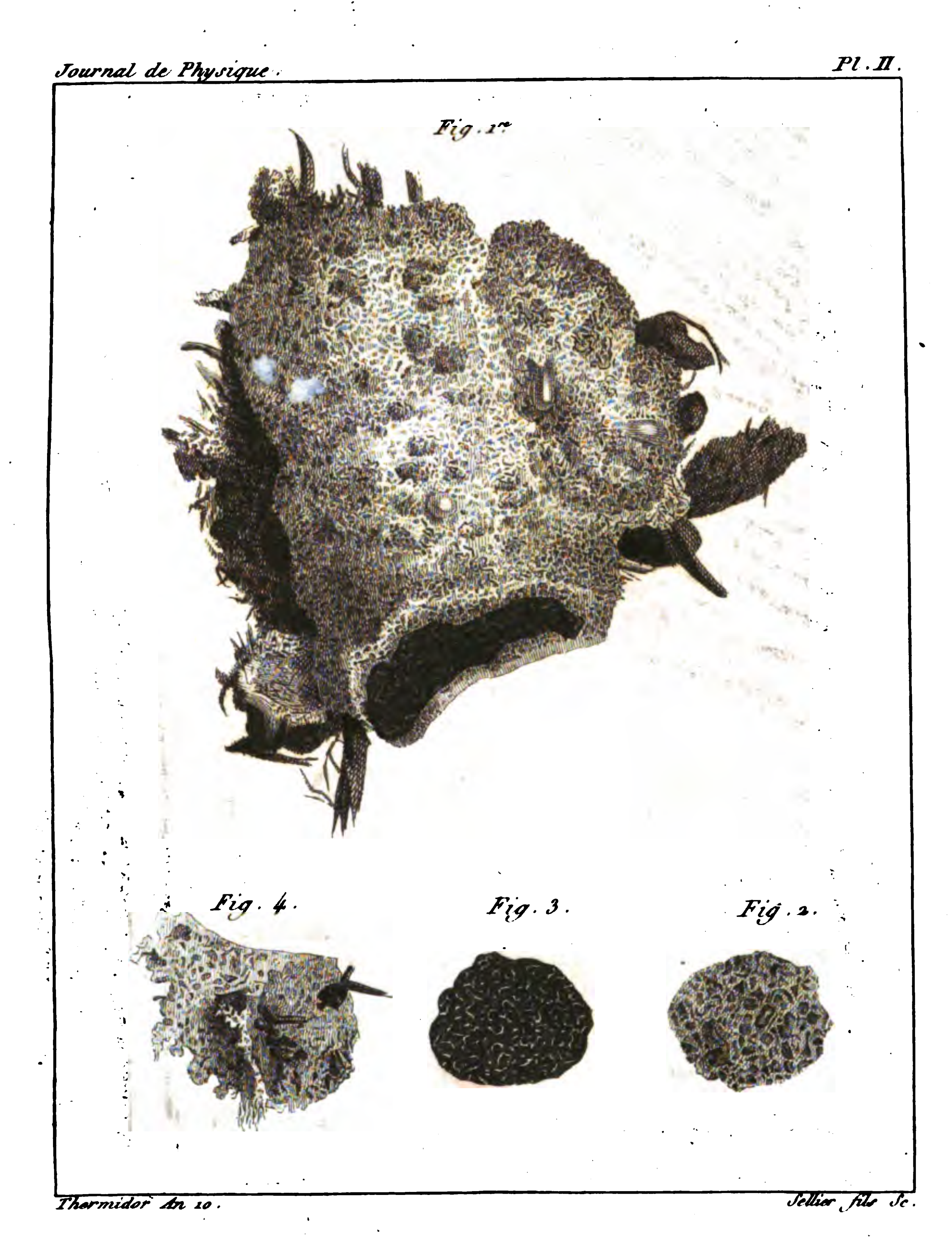
On trouve à la fin de ce volume la préface que Buffon a mise à sa traduction de la statique des végétaux de Halles, ainsi que celle qu'il a mise à la traduction de l'ouvrage du chevalier Newton, intitulé: *Méthode des fluxions et des suites infinies*.

Les éditeurs vont continuer l'histoire des autres classes du règne animal.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.


a
Fig. 1re


Journal de Physique.
Pl. II.
Fig. 1re
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 2.
Thermidor An 10.
Sellier fils Sc.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FRUCTIDOR AN 10.

MÉMOIRE SUR LES TUBES HARMONIEUX A GAZ HYDROGÈNE,

Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève;

Par G. Delarive,

Ex-Président de la Société royale d'Edimbourg, et Membre des Colléges de médecine de Londres et de Genève.

Dans une des séances précédentes notre savant collègue, le professeur Pictet, fit part à la Société d'une suite de recherches sur les *tubes harmonieux à gaz hydrogène*; il développa les différens phénomènes musicaux auxquels ces tubes donnoient naissance. Il fit voir quelle étoit l'influence de la longueur du tube, de sa largeur, et de la place où le gaz brûloit, sur la nature des sons produits: quant à la cause même du son, il ne donnoit à ce sujet que des conjectures, son travail n'ayant pas été dirigé vers ce but; c'est sous ce seul point de vue que je l'ai repris, et c'est là le sujet de ce mémoire.

Le professeur Brugnatelli est, je crois, le premier qui ait publié l'expérience que je cherche à expliquer; elle avoit été inventée par un Allemand. Je vais en retracer les circonstances principales.

Si l'on renferme un courant de gaz hydrogène enflammé dans un tube dont la substance soit élastique et sonore, comme du verre, du métal, du bois sec, etc., ce tube après un intervalle de quelques secondes rendra un son harmonique; s'il est ouvert aux deux extrémités, ce son sera fort et plein : on peut cependant réussir avec un tube fermé hermétiquement d'un côté, pourvu que son diamètre soit assez grand pour qu'il puisse s'établir une circulation d'air atmosphérique suffisant à la combustion du gaz. Les conditions essentielles à la réussite de l'expérience sont, 1°. que la substance du tube soit élastique, propre à faire écho, c'est-à-dire à réfléchir les ondes qui partent du point sonore; un tube de carton ou de papier ne rendra aucun son. 2°. Il faut que la flamme soit produite par un courant de gaz hydrogène; un jet enflammé de vapeurs d'esprit-de-vin ou d'éther, une bougie allumée, etc, sont incapables de faire rendre aucun son au tube.

Examinons maintenant ce qui se passe dans cette expérience. Il doit y avoir un point que l'on peut nommer le *point sonore*; c'est là où sont produites les vibrations qui communiquent à l'air un mouvement ondulatoire. Ce point est le lieu de la combustion, car en faisant changer de place à ce lieu, on varie les sons, ainsi que l'a prouvé M. Pictet par une suite d'expériences. Ce savant a aussi observé dans ce point, au moyen de fumée dont il a rempli le tube, une succession continuelle de vibrations; ces vibrations donnent naissance aux ondes qui se propagent avec une vitesse connue et déterminée, et venant frapper les parois du tube, sont réfléchies avec la même vitesse avec laquelle elles sont arrivées; lorsque la distance des parois du tube est telle que les allées et les venues sont isochrones avec les vibrations naturelles à la cause sonore, le son croît en intensité et devient musicalement appréciable. Il paroît aussi que les ondes réfléchies réagissent sur les vibrations primitives produites dans le lieu de la combustion, et les régularisent harmoniquement avec elles; car il faut presque toujours un certain espace de temps avant que l'instrument ait acquis un son régulier et plein : le ton du tube sera plus ou moins haut, suivant le plus ou moins grand nombre d'ondulations qui auront lieu dans un temps donné.

Il est encore un autre fait essentiel à observer dans l'expérience que nous examinons : la température de la colonne d'air n'est point la même dans toute sa longueur. Au point sonore, c'est-à-dire au lieu de la combustion, la température est très-

haute ; elle est telle que l'extrémité de l'ajutage de verre par où sort le gaz hydrogène, est constamment dans un état d'incandescence ; si au courant du gaz hydrogène on substitue un jet enflammé de vapeurs d'esprit-de-vin ou d'éther, la chaleur est visiblement moins forte. D'après quelques expériences il paroît aussi probable que la température de la chambre où se fait l'expérience, et la pureté de l'air de cette chambre peuvent influer sur sa réussite.

L'objet de mes recherches a été de découvrir quelle est la cause de ces phénomènes ; comment et par qui sont produites ces vibrations sonores. Pendant la combustion du gaz hydrogène nous savons qu'il y a production d'eau : cette eau paroît sous la forme de vapeurs. Le lieu de la combustion étant à une haute température, ces vapeurs doivent acquérir un grand volume ; mais se trouvant aussitôt en contact avec un air moins chaud, leur volume doit diminuer rapidement ; il doit ainsi se former un vide dans lequel l'air se précipite pour être repoussé par de nouvelles vapeurs qui se contractent à leur tour. Seroit-ce de ce mouvement alternatif produit par la grande expansion et la contraction subséquente des vapeurs que résulteroient les vibrations sonores (1) ? Telles étoient les conjectures que l'on pouvoit former sur la cause probable de ce phénomène, lorsque le hasard me présenta un fait qui me parut leur donner quelque poids.

J'avois un tube de thermomètre d'une ligne environ de diamètre, à l'extrémité duquel étoit soufflée une petite boule ; dans cette boule se trouvoit une goutte d'eau que je voulois expulser ; à cet effet j'exposai la boule à plusieurs reprises sur la flamme

(1) Il me paroît probable que le son produit par l'air qui se précipite dans le vide, est plus intense que celui qui résulte d'une force expansive. On connoît le bruit épouvantable causé par une détonation de bulles de gaz hydrogène et oxygène, et cependant les objets les plus légers environnant le vase n'en sont pas seulement ébranlés, d'où l'on peut conclure que ce phénomène est produit par le vide soudain résultant de la destruction des gaz. La détonation d'un pistolet à gaz inflammable est beaucoup plus forte que celle d'un fusil à vent, quoique l'effet soit moins considérable ; probablement parce que dans le pistolet un vide succède au premier effet expansif. Il n'est personne qui ne connoisse ce joujou des enfans nommé *ronfle*. C'est une sphère creuse avec une ouverture à sa circonférence ; on la fait tourner rapidement sur son axe, et elle produit un bourdonnement très-fort. Quelle est la cause de ce bourdonnement ? il me semble que ce que je crois, que celle que je viens d'indiquer ; la force centrifuge chasse l'air de la sphère par son ouverture ; il s'y forme une espèce de vide, l'air extérieur tend continuellement à y pénétrer, et en est aussitôt repoussé ; de là une suite d'oscillations sonores.

d'une lampe à esprit-de-vin, et je fus agréablement surpris en entendant le tube rendre un son harmonieux.

Pour répéter cette expérience avec succès, on doit se procurer un tube qui ait de 1 à 2 ou 3 lignes de diamètre; sa longueur peut être de 3 à 4 ou 5 pouces; on fait souffler à l'une de ses extrémités une boule dont le diamètre soit triple environ de celui du tube; il n'est point nécessaire qu'elle soit régulière. Il me paroît même que si elle est un peu applatie, le son rendu sera plus haut; on introduit dans cette boule une très-petite quantité d'eau ou de mercure, puis on l'expose à une forte chaleur; celle d'une lampe à esprit-de-vin est ordinairement suffisante; mais il faut que la flamme soit grande et forte lorsqu'on opère avec un gros tube. Après quelques instans d'exposition de la boule à la chaleur le tube rendra un son, ceux à large diamètre produisent un son plus bas que les autres; la grosseur de la boule me paroît aussi contribuer au même effet: ce son sera permanent pendant quelques instans, puis diminuera graduellement, et enfin cessera tout-à-fait. En laissant l'appareil se refroidir, et ayant soin de faire descendre dans la boule le liquide qui s'est condensé le long du tube, on pourra répéter l'expérience aussi souvent qu'on le jugera à propos.

Telle est l'expérience au moyen de laquelle, je crois, qu'on peut expliquer d'une manière satisfaisante le phénomène des tubes harmonieux. Examinons d'abord ce qui se passe dans les tubes à boule, voyons quelles sont les conditions essentielles pour qu'ils rendent un son, et tâchons de découvrir la cause de ce son; après cela nous les comparerons avec les tubes à gaz hydrogène, nous examinerons en quoi ces deux instrumens se ressemblent dans les effets qu'ils produisent, les différences qu'ils présentent sous les mêmes rapports, et les causes de ces différences.

Les conditions essentielles pour que les tubes à boule puissent résonner sont: 1°. que le vase ait une boule, je n'ai jamais pu exciter de vibrations sonores dans un tube simplement fermé à une de ses extrémités; 2°. il faut que cette boule contienne un liquide évaporable. L'eau réussit très-bien, mais elle a le désavantage de former dans le tube, en passant de l'état de vapeur à l'état liquide, une petite goutte qui souvent l'obstrue complettement, et d'autres fois venant à couler sur la partie chaude du verre, occasionne sa rupture. Le mercure n'a point cet inconvénient; je n'ai jamais pu réussir à produire des sons avec l'éther, l'esprit-de-vin et l'acide sulfurique concentré. La quantité

du liquide contenu dans la boule n'est point indifférente, il faut qu'elle soit aussi petite que possible; s'il y en a trop, les vapeurs remplissent le tube en chassant complettement l'air, et le réchauffant par-tout également, il ne rend plus aucun son. La troisième condition essentielle pour la réussite de l'expérience est l'application d'une forte chaleur à la boule, tandis que le reste du tube demeure froid; car s'il n'y a pas une différence de température bien marquée entre la boule et le tube, on n'aura aucun effet sonore. Quatrièmement enfin, la présence de l'air atmosphérique dans le tube est indispensable; si on l'expulse entièrement on ne pourra produire aucun effet; dans tous les périodes de l'expérience on trouvera que la vapeur ne remplit qu'une certaine partie de l'instrument, et qu'il contient toujours de l'air; j'ai fait plusieurs essais pour déterminer exactement l'espace qu'occupoit la vapeur au moment où le son se fait entendre, et j'ai trouvé que du moins dans les petits tubes cet espace est un peu moindre que le volume de la boule. Pour le déterminer je fermois avec mon doigt l'orifice du tube au moment où il commençoit à résonner; je plongeois cet orifice dans du mercure, j'ôtois mon doigt, et je laissois refroidir l'appareil; la vapeur se condensoit, et l'on pouvoit juger par la quantité de mercure que la pression de l'air atmosphérique faisoit monter dans le tube, de l'espace que cette vapeur y avoit occupé.

Telles sont les quatre conditions essentielles pour obtenir des sons, une boule à l'extrémité du tube, la présence d'une très-petite quantité d'eau ou de mercure dans cette boule, l'application d'une forte chaleur à cette même boule, tandis que le reste du tube demeure froid, et enfin la présence simultanée dans l'appareil de la vapeur et de l'air atmosphérique; il n'est pas nécessaire d'ajouter que l'orifice du tube doit être toujours ouvert. Voyons maintenant quelle peut être la cause du son. — J'ai voulu premièrement m'assurer qu'il ne s'opéroit aucune décomposition chimique du liquide employé; à cet effet je pris un tube assez long pour que le liquide pût s'y condenser en entier; je le pesai soigneusement avant de le mettre en expérience, puis je lui fis rendre des sons; je trouvai qu'après avoir produit cet effet à plusieurs reprises, son poids n'avoit ni augmenté ni diminué: d'où je conclus que le calorique ne produit aucun effet chimique sur le liquide, et que ce dernier subit simplement une évaporation et une condensation successives. Est ce donc à cette évaporation du liquide et à sa condensation que nous devons attribuer les sons? c'est ce que je crus au premier abord,

mais les considérations suivantes m'ont fait changer d'avis. J'observois premièrement qu'il pouvoit y avoir vaporisation et condensation successives, sans que le tube rendît le moindre son, et cela en appliquant à la boule une chaleur suffisante, mais moins intense que celle qui est nécessaire pour faire résonner le tube. Secondement, en faisant l'expérience avec une goutte d'eau, j'ai constamment trouvé que le moment où l'appareil commençoit à entrer en action, étoit celui où toute l'eau étoit vaporisée, et où par conséquent c'étoit sur la vapeur même que la chaleur agissoit; s'il restoit dans la boule un seul atome d'eau liquide, le tube étoit muet. De ce fait j'en ai déduit que le son étoit produit par l'action du calorique sur la vapeur, et la réaction de celle-ci sur l'air atmosphérique. Voici comment je conçois que ce phénomène a lieu. La vapeur contenue dans la boule reçoit par une addition du calorique qui lui arrive de toute part et en grande quantité, une augmentation de volume et d'élasticité, elle passe avec force de la boule dans le tube, et refoule l'air qui y est contenu; mais cet air et les parois du tube lui enlèvent au moment du contact une portion de calorique, son volume diminue au même instant, il se fait un vide, et l'air reprend sa place primitive. Une nouvelle addition de calorique rend à la vapeur toute son élasticité dont elle perd bientôt une partie de la même manière; c'est une suite d'oscillations de cette nature qui donne à l'air un mouvement ondulatoire, les ondes réfléchies par les parois du tube deviennent sonores et appréciables, lorsque les allées et les venues sont isochrones avec les oscillations produites par la cause que je viens d'indiquer. On trouve quelques tubes qu'il est impossible de faire résonner; je présume que dans ceux-ci les allées et les venues des ondes ne peuvent s'harmoniser avec les oscillations primitives, et que les unes détruisent les autres. Le son diminue et cesse dans les tubes à boules après un certain espace de temps; ceci s'explique par la propagation de la chaleur le long des parois, lorsque la boule est bien chaude et le tube froid: la vapeur qui s'élance de la boule perd subitement une partie de son volume, et les oscillations ainsi produites sont fortes et fréquentes; mais lorsque le tube a acquis un certain degré de chaleur, la vapeur diminue alors graduellement le volume en passant d'une température très-haute dans un lieu moins chaud à la vérité, mais qui l'est cependant assez pour que les oscillations devenant plus foibles, plus lâches, cessent enfin entièrement. On peut s'assurer que telle est la cause de la cessation du son en appliquant une forte

chaleur à la partie du tube qui s'est déja rechauffée, tout en entretenant le même degré de feu sous la boule ; par ce moyen la limite de température se trouve de nouveau bien tranchée, et le son sera reproduit dans toute sa force. On conçoit que la substance du tube doit être d'une matière non conductrice de chaleur, aussi le verre est-il préférable à tout.

Comparons maintenant les appareils à boule avec les tubes à gaz hydrogène ; dans ces derniers nous avons tout ce qui est nécessaire à la production du son : une vapeur fort chaude, et par conséquent fort élastique, car, ainsi que nous l'avons observé, le lieu de la combustion est à une si haute température, que le bec du verre en est constamment rouge ; cette vapeur chaude et élastique se trouve au moment de sa naissance en contact avec l'air froid qui entre dans le tube par le bas, et en sort par le haut ; son volume doit donc diminuer un instant après qu'elle a frappé cet air froid ; de nouvelles vapeurs chaudes succèdent à celle-ci, et se contractent à leur tour ; cette alternative d'expansion et de contraction donne naissance au mouvement ondulatoire de l'air et aux ondes sonores.

Nous avons vu précédemment qu'un jet enflammé d'esprit-de-vin ou d'éther ne peut faire résonner un tube ; c'est une nouvelle preuve de ce que j'ai avancé, qu'il faut pour qu'il y ait production de son, une grande différence de température entre la vapeur et l'air ambiant. Il y a bien dans ce cas-ci formation de vapeurs et condensations successives, car l'eau ruisselle le long des parois du tube ; mais le lieu de la combustion est infiniment moins chaud que lorsqu'on brûle du gaz hydrogène ; et par conséquent la vapeur produite est moins chaude et moins élastique : c'est un cas analogue à celui dont nous avons parlé plus haut, lorsque nous avons dit qu'on pouvoit produire dans un appareil à boule une vaporisation du liquide et une condensation successives sans avoir d'effets sonores, et cela en exposant la boule à un certain degré de chaleur, mais moins intense que celle qui est nécessaire pour faire résonner le tube. Nous ne serons pas surpris qu'il y ait moins de chaleur produite par la combustion de l'esprit-de-vin ou de l'éther que par celle du gaz hydrogène, si nous considérons que dans ce dernier cas tout le calorique contenu dans ce gaz et dans l'oxygène de l'air atmosphérique consumé, devient chaleur sensible et se porte en entier sur la vapeur produite. Dans la combustion d'une substance inflammable au contraire, telle que l'esprit-de-vin, nous n'avons que le calorique de l'oxygène consumé qui devienne sensible, et

encore est-il absorbé en grande partie par la formation du gaz acide carbonique, en sorte que ce n'est que l'excédent qui se porte sur la vapeur; il n'est donc pas étonnant que nous n'ayons pas assez de chaleur pour donner à cette vapeur toute l'élasticité nécessaire à la production des sons : la présence du gaz acide carbonique résultant de la combustion peut aussi mettre un obstacle aux vibrations sonores.

Dans les tubes à gaz hydrogène le son est beaucoup plus fort que dans ceux à boule; de plus, dans les premiers il est permanent, dans ceux-ci il ne dure que peu d'instans : voici pourquoi. Dans les appareils à gaz hydrogène le tube est ouvert aux deux extrémités, il se forme par conséquent un courant d'air frais qui entre par le bas et sort par le haut, c'est ce courant d'air qui vient pour ainsi dire lécher les vapeurs chaudes et élastiques, recevoir leur impulsion, et en leur enlevant une portion de calorique diminuer leur volume : nous trouvons donc ici la condition la plus essentielle à la production d'un son intense et permanent, savoir une grande différence de température entre l'air et la vapeur, et cette différence reste toujours la même par le renouvellement continuel de l'air; mais cela n'a pas lieu dans les tubes à boule, aussi leur son est-il plus foible et moins durable.

D'après cette donnée que la grande différence de température entre la vapeur et l'air est nécessaire pour la production des sons, on comprendra aisément que tout ce qui tend à augmenter la chaleur du courant d'air, et à diminuer celle produite par la combustion du gaz, tendra aussi à affoiblir ou même à anéantir le son du tube; or, ces deux circonstances se trouvent réunies dans une chambre chaude et pleine de monde, le courant d'air au lieu d'être frais est chaud, et la quantité d'oxygène y étant moindre, la chaleur produite sera moins forte. Il n'est donc pas étonnant que dans de pareilles chambres l'expérience ne réussisse pas toujours.

Brugnatelli a produit des sons dans des tubes par la simple combustion du phosphore; quelques physiciens persuadés que les effets sonores étoient particulièrement dus au gaz hydrogène, semblent tentés d'en inférer la présence de cette substance dans le phosphore. D'après ce que nous venons de dire, n'est-il pas plus simple d'expliquer ce phénomène par la production de l'acide phosphoreux sous forme de vapeurs, vapeurs qui reçoivent une grande élasticité du calorique dégagé lors de la combustion, et dont le volume est bientôt diminué par le contact de l'air froid. Nous retrouvons là l'alternative d'expansion et de

contraction

contraction nécessaire pour communiquer à l'air le mouvement ondulatoire propre à produire des sons.

Tel est le petit nombre d'observations que j'ai eu occasion de faire sur les tubes harmonieux; je desire qu'elles offrent quelque intérêt à ceux qui s'occupent plus particulièrement de cette branche de la physique, et qu'elles contribuent à porter l'attention sur un fait curieux et négligé jusqu'à présent.

SUR
LA THÉORIE DU SON;

Par le cit. Biot, associé de l'Institut national.

Le cit. la Place m'ayant engagé à examiner l'influence que pourroient avoir sur la vîtesse du son les variations de température qui accompagnent les dilatations et les condensations de l'air, et à chercher, s'il seroit possible de concilier par cette considération l'expérience et le calcul, j'ai fait sur ce sujet, et d'après ces données, les recherches que je vais soumettre à l'Institut.

On sait que la théorie de Newton sur la propagation du son donne une vîtesse sensiblement plus petite que l'expérience. Les géomètres ont depuis présenté cette théorie sous une forme plus rigoureuse, et ils sont parvenus aux mêmes résultats. Il n'est pas rare de voir l'auteur du *Livre des principes* arriver ainsi comme par une sorte d'inspiration à des conséquences que les calculs les plus rigoureux ont depuis presque toujours confirmées.

Cet accord des géomètres à trouver la vîtesse du son plus petite que ne la donne l'expérience, dut leur faire penser, ou que les calculs étoient fondés sur des faits inexacts, ou qu'on avoit omis d'y faire entrer quelques circonstances nécessaires. On chercha donc à apporter des raisons plausibles de cet écart; mais il faut convenir qu'elles étoient fondées sur des hypothèses plus ou moins douteuses, et qui ne peuvent plus subsister après les découvertes de la chimie moderne sur la constitution de l'atmosphère. Suivant Newton, la différence observée viendroit de ce que l'on n'a pas égard dans le calcul au volume des particules intégrantes de l'air qu'il regarde comme transmettant le son

instantanément à la manière des corps solides : en supposant à ces molécules des dimensions sensibles par rapport à leurs distances mutuelles, il pense qu'on doit ajouter l'espace qu'elles occupent à celui que donne le calcul pour la vîtesse du son : comme celle-ci diffère d'environ un neuvième des expériences dont Newton faisoit usage, il donne aux molécules de l'air la densité des substances salines, et calculant leurs écarts dans une supposition, il obtient à-peu-près la correction convenable. Mais il n'est pas difficile de voir que cette correction est fondée sur des hypothèses bien précaires, et qui paroissent infirmées par l'observation d'un grand nombre de phénomènes.

Il est extrêmement douteux aujourd'hui que l'air doive son élasticité à la nature et au diamètre de ses particules, plutôt qu'au calorique dans lequel il est dissous ; mais quand même on admettroit cette hypothèse, dans l'ignorance où nous sommes sur ce qui concerne la nature intime des corps, rien ne porte à penser que les molécules de l'air aient la même densité que les substances salines, et Newton n'a pu choisir cette supposition que parce qu'elle conduisoit au résultat qu'il vouloit obtenir. En effet, s'il eût donné à ces molécules une autre densité, par exemple celle de l'or, il eût trouvé leur diamètre 24 ou 25 fois plus petit que leur distance mutuelle, ce qui eût été bien loin de suffire pour accorder l'expérience et le calcul. De plus, si les molécules de l'air occupoient, comme Newton le suppose, la neuvième partie de l'intervalle qui les sépare, l'intensité de la lumière devroit s'affoiblir en traversant l'atmosphère beaucoup plus qu'elle ne le fait réellement ; et les condensations que nous pouvons faire subir à ce fluide, soit par le froid, soit par des moyens mécaniques, devroient sensiblement altérer sa transparence, ce qui n'arrive en aucune manière : enfin si l'on considère qu'il est prouvé par plusieurs faits chimiques que les substances même les plus denses ont encore une infinité de pores, il paroît naturel de penser que les dimensions des molécules de l'air et des autres fluides élastiques sont infiniment petites par rapport à leurs distances mutuelles, et par conséquent ce n'est pas à cette considération qu'il faut attribuer l'écart de la théorie.

Newton a indiqué comme une autre cause, mais d'une moindre influence, l'interposition des vapeurs suspendues dans l'air. Il les regarde comme ne participant point au mouvement de ce fluide par lequel le son est propagé. Cette circonstance en diminuant la quantité de la matière à mouvoir, lui paroît devoir augmenter la vîtesse du son ; en supposant dans l'air atmosphérique

un dixième de vapeurs, il en déduit une augmentation d'un vingtième dans la vîtesse; mais cette cause qui est au moins aussi hypothétique que la précédente, seroit loin d'être suffisante pour expliquer à elle seule l'écart de la théorie, et d'ailleurs elle se trouve détruite par les expériences qu'ont fait en 1738 les membres de l'académie des sciences, car il en résulte que le brouillard le plus épais n'altère pas la vîtesse du son d'une manière sensible. Je me suis arrêté à combattre l'explication de Newton, parce qu'elle me semble contraire aux découvertes chimiques faites dans ces derniers temps. Quelque fortes que me paroissent les preuves que j'ai apportées, je ne les propose cependant qu'avec défiance. Quand on croit découvrir une erreur dans les ouvrages d'un si grand homme et d'un si sage observateur de la nature, il faut longtemps douter et examiner, de peur de se tromper soi-même.

On trouve aussi dans les Mémoires de Berlin pour l'année 1768, des Recherches de Lambert sur le sujet qui nous occupe. Il combat les diverses hypothèses à l'aide desquelles on avoit essayé d'accorder la théorie et l'expérience, mais il en propose ensuite une autre qui n'est pas plus admissible. Il regarde l'air atmosphérique comme chargé d'une quantité plus ou moins considérable de vapeurs et d'autres matières hétérogènes beaucoup plus pesantes que l'air lui-même. Ces petites masses aqueuses ou salines, mais sans élasticité, se soutiendroient par la seule force de cohésion entre les molécules de l'atmosphère comme de petites gouttes de mercure sur l'eau, et leur pesanteur spécifique étant 700 ou 800 fois plus grande que celle des molécules d'air, elles pourroient en raison de leur peu de volume, se loger entre les interstices de ces dernières; ces particules aqueuses et étrangères ne feroient qu'embarrasser et étouffer le mouvement ondulatoire de l'air sans contribuer par elles-mêmes à la propagation du son, et par conséquent il faudroit en faire abstraction dans l'expression de la densité de l'air que l'on introduit dans le calcul.

Tout ceci suppose que l'eau dissoute dans l'air, s'y trouve *toujours* à l'état liquide et avec la pesanteur spécifique convenable à cet état; or, le contraire est bien prouvé maintenant. On sait que l'air devient plus léger en dissolvant de l'eau, et par conséquent ce liquide passant alors à l'état de fluide élastique, prend un volume dont la pesanteur spécifique est moindre que celle de l'air lui-même.

Lambert étant arrêté par la difficulté de séparer le poids de

l'air de celui des vapeurs qu'il y supposoit suspendues, prit une marche inverse, et se proposa de déterminer, d'après les expériences faites sur la propagation du son, la quantité de vapeurs suspendues dans l'atmosphère : il trouva ainsi qu'elles devoient former plus d'un tiers de son poids, ce qui ne peut s'accorder avec les expériences que l'on a faites depuis sur la composition et la décomposition de ce fluide, tel qu'il existe à la surface du globe.

Lambert publia encore, en 1772, un mémoire où il s'occupa en même temps de la vîtesse du son et des réfractions astronomiques; mais il se fonde sur les mêmes hypothèses que dans celui dont nous venons de rendre compte, et il en emploie même les résultats dans ses calculs.

Après avoir parlé des tentatives que l'on a faites pour concilier avec l'expérience la théorie de la propagation du son, je vais en partant de faits bien constatés, exposer une cause à laquelle il paroît très-possible de rapporter leur différence; mais il est nécessaire que je rappelle auparavant les principes sur lesquels le calcul est fondé.

Ces principes sont très-simples; on sait par expérience que l'élasticité de l'air est proportionnelle à sa densité : d'après ce seul fait, on calcule la vîtesse avec laquelle les ondulations doivent se propager dans ce fluide, et on trouve pour le résultat 915 pieds par seconde, tandis que l'expérience en donne 1038.

Comme il n'y a rien dans la marche du calcul qui ne soit rigoureux, il faut nécessairement que la loi qui lui sert de base ait besoin de quelque modification, au moins quand on l'applique aux condensations et aux raréfactions successives de l'air dans la formation du son.

C'est un fait connu des physiciens que l'air atmosphérique perd lorsqu'on le condense, une partie de sa chaleur latente qui passe à l'état de chaleur sensible, et qu'au contraire lorsqu'on le raréfie, il reprend une portion de chaleur sensible qu'il convertit à l'état de chaleur latente. Le mercure baisse de plusieurs degrés dans le thermomètre sous le récipient de la machine pneumatique lorsqu'on fait le vide, et il s'élève au contraire sous le récipient de la machine de compression. Ces effets ne peuvent pas être attribués à la dilatation ou à la compression de la boule de verre du thermomètre soumis à l'expérience, car je me suis assuré qu'en laissant subsister quelque temps la condensation ou le vide, l'équilibre se rétablit, et le mercure revient au degré où il étoit précédemment. Pour se faire une idée de la température que prend l'air dans ces expériences, et de la quan-

tité de chaleur qui s'absorbe ou se dégage, il faut observer qu'en général le thermomètre n'indique exactement le degré de chaleur d'un corps avec lequel il est en contact, qu'autant qu'on peut le regarder comme infiniment petit par rapport à ce corps, et qu'on peut négliger l'influence de sa présence sur la température que l'on veut observer. Or, cela est bien loin d'être vrai, lorsqu'on opère sous le récipient d'une machine pneumatique ou d'une machine de compression. Alors un thermomètre même très-petit et tel, par exemple, que ceux que l'on adapte aux hygromètres, a encore une masse considérable par rapport à celle du volume d'air dans lequel il est plongé. Aussi arrive-t-il que pour des dilatations égales la variation du thermomètre diminue avec les dimensions des récipiens, de manière qu'en prenant ceux-ci fort petits, elle devient tout-à-fait insensible. Si de plus on fait attention à l'influence que doivent avoir pour rétablir l'équilibre les parois des récipiens et les machines elles-mêmes dont on fait usage, on sentira facilement que les changemens de température éprouvés par cette petite masse d'air doivent être bien considérables, puisqu'ils font encore varier de plusieurs degrés le thermomètre qu'on y plonge.

Ces effets se manifestent en grand dans les mines où l'on emploie des appareils qui renferment une grande quantité d'air condensé. Lorsqu'on rétablit la communication avec l'atmosphère environnante, l'air dans la dilatation qui le ramène à son état naturel, absorbe tant de chaleur qu'il dépose à l'état de glace une partie de l'eau qui s'y trouvoit en dissolution.

Dans la propagation du son les condensations et les dilatations successives de l'air doivent nécessairement occasionner dans les particules qui les éprouvent, des variations de température très-petites du même ordre, analogues à celles dont nous venons de reconnoître l'existence; et ces variations doivent influer sur leur élasticité : par conséquent la loi suivant laquelle le ressort de l'air est proportionnel à sa densité, n'a lieu que dans l'état de repos où on laisse reprendre à ce fluide la température qu'il avoit avant le changement de volume qu'on lui fait subir; et dans l'état de mouvement où les condensations et les raréfactions se succèdent à de courts intervalles, il devient nécessaire d'avoir égard aux variations correspondantes de la température.

C'est le calcul qui peut nous faire apprécier avec exactitude l'influence de cette cause sur la vitesse du son; mais il faut avant de l'établir déterminer la quantité de chaleur qui devient sensible pour une condensation donnée de l'air, ou plus exacte-

ment la partie de cette chaleur qui élève la température de ce fluide, et influe sur son élasticité, car il est possible qu'il s'en échappe une portion sous forme rayonnante, comme cela arrive toutes les fois que dans un changement de température le calorique dégagé ne rencontre pas de corps capable de l'arrêter et de l'absorber.

Avec les moyens que nous avons de raréfier et de condenser l'air, il seroit extrêmement difficile d'évaluer directement la quantité de chaleur qu'il absorbe ou qu'il dégage, mais les variations correspondantes de la température devant croître avec les changemens que l'on fait subir au volume d'air, nous les regarderons comme proportionnels à ces changemens, ce qui sera sensiblement vrai, sur-tout dans la théorie du son où les condensations et les raréfactions sont comprises dans des limites peu étendues, et nous essayerons ensuite de déterminer, d'après les expériences faites sur la propagation du son, le coefficient de cette proportionnalité.

Théorie de la propagation du son en ayant égard à la chaleur développée par les changemens de volume des particules de l'air.

Si l'on représente par p, q, r les vîtesses des particules du fluide parallèlement à trois axes rectangulaires x y z, vîtesses que nous supposerons très-petites : qu'on nomme ε l'élasticité de ces particules, Δ leur densité dans l'état de mouvement, X Y Z les forces qui leur sont appliquées, on aura pour déterminer les ondulations du fluide les trois équations suivantes :

$$(1) \ldots \Delta\left\{\frac{dp}{dt}+X\right\}+\frac{d\varepsilon}{dx}=0 \quad \Delta\left\{\frac{dq}{dt}+Y\right\}+\frac{d\varepsilon}{dy}=0 \quad \Delta\left\{\frac{dr}{dt}+Z\right\}+\frac{d\varepsilon}{dz}=0$$

$$(2) \ldots \frac{d\Delta}{dt}+\frac{d(\Delta p)}{dx}+\frac{d(\Delta q)}{dy}+\frac{d(\Delta r)}{dz}=0.$$

(Voyez la Mécanique analytique, pag. 496 et suivantes).

Lorsqu'on fait abstraction de la chaleur, l'élasticité ε est une fonction de la densité Δ, et si de plus $Xdx + Ydy + Zdz$ est une différentielle exacte, on ramène les formules précédentes à l'intégration d'une seule équation différentielle partielle. Cherchons, s'il en est de même, quand on a égard aux circonstances que nous avons indiquées.

Supposons que dans l'état de permanence l'élasticité soit une

fonction quelconque de la densité que nous nommerons $\varphi(\Delta)$, représentons par Δ' la densité de la particule d'air que l'on considère, avant qu'elle fût ébranlée. Comme la durée et l'étendue de ces ébranlemens sont supposées très-petites, la molécule passera subitement de la densité Δ' à la densité Δ, et l'on aura :

$$\Delta = \Delta' \{ 1 + s \},$$

s étant une quantité fort-petite, qui représentera les condensations lorsqu'elle sera positive, et les dilatations, lorsqu'elle sera négative.

Soit β' la variation de température correspondante à une condensation très-petite, comme seroit par exemple $\frac{1}{100}$, β' étant exprimé en degrés du thermomètre, alors la variation correspondante à la petite condensation s, sera à très-peu près représentée par $100\,\beta' s$, ou simplement βs en faisant $100\,\beta' = \beta$. Si de plus γ représente l'accroissement de l'élasticité pour une petite variation de température, comme seroit, par exemple, $\frac{1}{100}$ de degré, alors $100\,\gamma\beta s$ représentera l'accroissement de l'élasticité pour la condensation s, accroissement que l'on pourra exprimer par ks en faisant $100\,\gamma\beta = k$.

En vertu de ces modifications, l'expression de l'élasticité ε deviendra pendant le mouvement

$$\varepsilon = \{ 1 + ks \} \varphi(\Delta)$$

On a de plus $\Delta = \Delta' \{ 1 + s \}$

Si donc la densité initiale Δ' est variable pour les différentes particules du fluide, comme cela a lieu par exemple dans les fluides soumis à l'action de la pesanteur, ε ne fera pas fonction de Δ seulement ; par conséquent la fonction $\frac{d\varepsilon}{\Delta}$ ne sera point une différentielle exacte, et l'on ne pourra plus profiter de cette circonstance pour intégrer les équations (1) et (2).

Conformément à ce qu'ont fait les auteurs qui ont traité la théorie du son, nous supposerons dans la suite de ces recherches que la densité initiale du fluide est uniforme et égale à l'unité. C'est le cas de l'atmosphère quand on n'en considère qu'une couche peu épaisse, et c'est aussi par cette raison celui de la propagation du son dans le sens horisontal.

Alors en nommant g la gravité, m le rapport de la densité du mercure à celle de l'air, et H la hauteur du baromètre, on a

$$\varphi(\Delta) = g\, m\, H \Delta.$$

et comme $\Delta = 1 + s$, il vient

$$\varepsilon = gnH\{1 + ks\}\{1 + s\}$$

qui se réduit à $\varepsilon = gnH\{1 + (1 + k)s\}$

en négligeant les quantités de l'ordre s^2. on tire de là

$$\frac{d\varepsilon}{\Delta} = gnH(1 + k)\frac{ds}{1 + s}$$

ce qui donne en intégrant et faisant pour plus de simplicité

$$\int \frac{d\varepsilon}{\Delta} = E \quad E = gnH(1 + k)\, l\Delta$$

Alors si on multiplie la première des équations (1) par dx, la seconde par dy, la troisième par dz, et qu'on les ajoute, en supposant $X = 0$ $Y = 0$ $Z = 0$ puisque nous faisons abstraction des forces accélératrices, il viendra

$$-dE = \frac{dp}{dt}dx + \frac{dq}{dt}dy + \frac{dr}{dt}dz$$

Le second membre devra donc être une différentielle exacte, ce qui exige que la fonction $pdx + qdy + rdz$ jouisse de la même propriété. Cette condition sera remplie dans le cas actuel, puisque les vîtesses initiales pqr sont considérées comme très-petites. Soit donc

$$pdx + qdy + rdz = d\varphi$$

d'où l'on tire $p = \frac{d\varphi}{dx}$ $q = \frac{d\varphi}{dy}$ $r = \frac{d\varphi}{dz}$

par conséquent on aura $E = -\frac{d\varphi}{dt}\, l\Delta = -\frac{1}{gnH(1 + k)}\frac{d\varphi}{dt}$

Or l'équation (2) peut être mise sous la forme

$$\frac{d.l.\Delta}{dt} + \frac{d.l.\Delta}{dx}p + \frac{d.l.\Delta}{dy}q + \frac{d.l.\Delta}{dz}r + \frac{dp}{dx} + \frac{dq}{dy} + \frac{dr}{dz} = 0$$

ainsi en y substituant pour $l(\Delta)$, p, q, r, leurs valeurs, et négligeant les quantités du second ordre, elle deviendra

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = gnH(1 + k)\left\{\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2}\right\}$$

(Voyez pour ces formules la Mécanique analytique de la Grange, seconde partie, pag. 500).

En supposant k nul, on auroit l'équation ordinaire de la propagation

pagation du son, telle que l'ont donné Euler et la Grange, en faisant abstraction de la chaleur rendue sensible par la condensation de l'air. Cette considération ne fait par conséquent qu'augmenter le coefficient gn H dans le rapport de $1+k$ à l'unité, k étant toujours un nombre positif; or on sait, et cela peut être démontré directement, que c'est de ce coefficient que dépend la vîtesse de la propagation du son, laquelle est exprimée par $\sqrt{gnH}$ en faisant abstraction de la chaleur. Nos formules donneront par conséquent pour cette vîtesse

$$\sqrt{gnH}, \sqrt{1+k}, \quad \text{ou } 915 \text{ pieds } \sqrt{1+k},$$

elle sera ainsi plus grande que par la théorie ordinaire; mais pour apprécier cette différence, il est nécessaire de connoître la valeur de k.

On n'a point encore d'expériences directes, qui fassent connoître les variations de l'élasticité de l'air pour des changemens très-petits de température, tels que ceux qui entrent dans les formules précédentes; on sait seulement, d'après les expériences d'Amontons, que le ressort de l'air augmente d'un tiers pour un accroissement de température égal à 80° du thermomètre de Réaumur. Si l'on suppose la marche de cet accroissement uniforme, ce qui est la supposition la plus simple, alors on aura $\frac{1}{240}$ pour chaque degré, ce qui donnera $100\gamma = \frac{1}{240}$, et par conséquent $k = \frac{\beta}{240}$. β est alors la variation de température correspondante à une compression égale à l'unité. Admettons avec quelques physiciens que les corps dans les dilatations ou les condensations qu'on leur fait subir, dégagent ou absorbent autant de chaleur qu'il faudroit leur en ôter ou leur en donner pour les réduire naturellement aux volumes qu'on leur fait occuper: dans ce cas, si l'on suppose que toute la chaleur rendue sensible par la compression est employée à élever la température, sans qu'il se dissipe rien en chaleur rayonnante, il sera facile de déterminer β; car il résulte des expériences très-précises de Gay-Lussac sur la dilatation des gaz, qu'un accroissement de 80° dans la température donne une dilatation égale à 0,35, ainsi l'on aura dans la supposition précédente $\beta = \frac{80°}{0,35} = 228°$; ce seroit dans cette hypothèse la chaleur qui devient sensible lorsque l'air est condensé du double: on auroit alors $k = 0,95$, la vîtesse du son devient ainsi 915 p. $\sqrt{1,95} = 1277$ p. 73.

Ce résultat est beaucoup plus grand que celui qui est donné par l'expérience, et la différence peut venir ou de ce que l'hypothèse que nous venons d'admettre n'est pas tout-à-fait exacte, ou de ce qu'une partie de la chaleur rendue sensible par la compression se dissipe sous forme rayonnante sans élever la température de l'air; mais cet exemple n'est pas moins propre à montrer la grande influence de la cause dont il s'agit, et combien il est nécessaire d'y avoir égard.

S'il ne nous est pas possible d'apprécier directement avec exactitude la quantité dont varie la température de l'air pour une compression ou une dilatation donnée, nous pouvons la déterminer avec une grande précision à l'aide des formules précédentes, et en partant des expériences faites sur la propagation du son. Si l'on prend 1038 pieds pour cette vîtesse; ce qui est la valeur trouvée en 1738 par les membres de l'académie des sciences, on aura

$$1+k=\frac{(1038)^2}{(915)^2} \quad k=0{,}2869 \text{ ce qui donne } \beta=68^{\circ},856$$

c'est-à-dire que lorsque l'on dilate ou que l'on condense du double le volume de l'air, sa température s'abaisse ou s'élève d'environ 69 degrés du thermomètre de Réaumur; et cette quantité ne paroîtra pas trop grande par rapport à celle que le thermomètre nous indique, si l'on considère que nous n'opérons que sur de très-petites quantités d'air en contact avec des parois très-conductrices de la chaleur, et que les thermomètres dont nous faisons usage ont toujours une masse considérable par rapport à celle de l'air où ils sont plongés.

D'autres résultats sur la vîtesse du son donneroient d'autres quantités de chaleur: en supposant par exemple cette vîtesse de 1080 pieds, ce qui est la plus grande que l'on ait trouvée, on auroit

$$k=0{,}3922 \quad \beta=94^{\circ}.3$$

et la variation de température surpasseroit 94°. Nous adopterons le premier résultat de préférence, parce qu'il est déduit d'un plus grand nombre d'expériences faites avec le soin et les appareils convenables; mais on voit par cette correspondance entre l'accroissement de la vîtesse du son et celle de la chaleur que la compression rend sensible, combien il est nécessaire d'avoir égard à la liaison de ces deux phénomènes, et combien il est facile de concilier par cette considération le calcul et l'expérience dans une des théories les plus importantes de la physique mathématique.

OBSERVATIONS

Faites d'heure en heure sur six thermomètres, à Montmorenci, les 5, 6, 7, 8 et 9 août 1802 (17, 18, 19, 20 et 21 thermidor an X), jours de la plus grande chaleur;

Par L. Cotte, membre de plusieurs Sociétés savantes.

Les chaleurs dont je vais rendre compte, avoient été précédées par une température froide pour la saison : nos corps n'y avoient point été préparés, de manière qu'elles ont été très-pénibles à supporter. L'air n'a commencé à s'échauffer que vers le 26 juillet. La chaleur s'est soutenue à peu-près au même point jusqu'au 4 août, époque où elle est devenue subitement excessive. J'en ai profité pour faire une suite d'observations sur plusieurs thermomètres diversement exposés, et dont j'ai suivi la marche d'heure en heure les *5, 6, 7*, 8 et 9 août, jours de la plus grande chaleur, depuis cinq heures du matin jusqu'à dix heures du soir. Je vais rendre compte du résultat de mes observations, après avoir donné quelques détails sur la nature et l'exposition de mes thermomètres.

J'en ai employé six, trois à mercure et trois à l'esprit-de-vin.

N°. 1er. à mercure, fait avec soin par *Mossy*, sous les yeux de M. *Lavoisier*, qui me l'a donné au nom de l'académie des sciences ; il est monté sur glace : les degrés sont divisés en cinq parties, et il est exposé au nord ; c'est celui dont je me sers habituellement pour mes observations.

N°. 2, à l'esprit-de-vin ; il a 20 pouces de longueur ; il a été construit par *Cappy* sous les yeux de D. *Bédos* qui me l'a donné ; il est aussi exposé au nord, à peu de distance du n°. 1.

N°. 3 à mercure ; c'est un étalon fait sous les yeux de M. *Beaumé* qui me l'a cédé. Je l'ai exposé au soleil au milieu de mon jardin, attaché à une perche à laquelle je faisois suivre les mouvemens du soleil dont le thermomètre recevoit toujours les rayons directs depuis 7 heures du matin jusqu'à cinq heures du soir.

N°. 4 à l'esprit-de-vin ; c'est aussi un étalon fait par *Cappy* sous les yeux de D. *Bédos* de qui je le tiens : M. *Lavoisier* à qui je l'avois prêté, en a fait usage pour des expériences délicates ; il étoit aussi exposé au soleil auprès du n°. 3.

N°. 5 à mercure fait par *Mossy* ; il est monté sur une plaque de cuivre blanchie, et placé dans mon cabinet à côté de mon baromètre.

N°. 6 à l'esprit-de-vin, fait par *Mossy*, et placé dans la boîte de ma pendule à secondes, à quelque distance du n°. 5.

Mes thermomètres ainsi distribués par paires, j'ai suivi leur marche d'heure en heure, comme je l'ai dit, pendant cinq jours. Voici les résultats de mes observations.

PREMIER RESULTAT.

Maximum de la chaleur de chaque jour.

Jours.	N°. 1.		N°. 2.		N°.		N°. 4.		N°. 5.		N°. 6.	
	Degrés.	Heure.	Degrés.	Heure.	Degrés.	Heure.	Degrés.	Heure.	Degrés.	Heure.	Degrés.	Heure.
5	25,4	3	25,7	3	32,5	4	41,0	4	22,0	5	20,3	8
6	26,4	3	26,4	3	35,0	4	43,5	4	23,2	6	21,4	9
7	26,0	3	24,8	3	35,7	4	46,0	4	23,6	5	21,7	7
8	27,3	2	27,2	3	34,4	4	42,0	2	25,4	6	23,0	7
9	27,6	2	27,3	2	35,5	4	43,0	2 et 4	25,6	6	23,6	7 et 8

SECOND RESULTAT.

Chaleur moyenne de chaque thermomètre.

Jours.	N°. 1.	N°. 2.	N°. 3.		N°. 4.		N°. 5.	N°. 6.
			Soleil.	Ombre.	Soleil.	Ombre.		
	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
5	22,50	22,51	30,55	19,06	36,87	19,82	21,27	19,16
6	22,17	22,10	30,76	18,09	37,53	19,40	22,04	20,37
7	21,54	21,41	28,28	16,67	36,42	19,70	22,14	20,75
8	23,23	23,10	29,33	20,53	35,75	20,27	23,29	21,67
9	24,02	24,07	31,64	20,83	37,95	22,00	24,29	22,65
Résultat moyen.	22,59	22,55	30,34	19,17	36,79	20,28	22,59	20,94

TROISIÈME RESULTAT.

Chaleur moyenne de chaque heure, conclue des observations sur les six thermomètres.

Heures.	Jours du mois d'août.					Chaleur moyenne des 5 jours
	5	6	7	8	9	
Matin.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
V.		16,63	16,47	16,97	19,53	17,37
VI.		17,35	16,17	16,80	19,43	17,44
VII.		20,55	18,97	18,95	21,33	20,00
VIII.	22,63	27,72	22,63	21,60	25,38	22,99
IX.	24,92	24,30	24,40	25,27	26,88	25,16
X.	25,37	25,87	25,03	26,60	27,93	26,16
XI.	25,97	26,65	25,85	26,72	28,07	26,65
XII.	25,77	27,20	26,65	27,65	28,62	27,18
Soir.						
I.	26,32	27,80	27,08	28,32	29,38	27,78
II.	26,67	28,30	28,48	29,28	30,08	28,56
III.	27,05	28,90	28,70	27,87	29,82	28,47
IV.	27,42	29,08	29,23	29,43	30,10	29,06
V.	24,42	27,60	25,90	26,48	27,78	26,43
VI.	23,43	23,40	23,15	26,00	25,62	24,32
VII.	21,40	21,93	22,18	24,47	24,50	22,89
VIII.	20,45	20,82	20,08	24,20	23,30	21,77
IX.	19,72	20,55	20,00	22,77	22,50	21,11
X.	18,75	20,10	18,08	22,18	22,18	20,26
Chaleur moyenne de 18 h.	24,09	23,83	23,28	24,53	25,70	24,21

QUATRIÈME RESULTAT.

Différences horaires entre les degrés de châleur moyenne des six thermomètres.

Heures.	Jours du mois d'août. 5		6		7		8		9		Différences horaires moyennes.	
	Crois.	Décr.	Crois.	Décr.	Crois.	Décr.	Crois.	Décr.	Crois.	Décr.	Croiss.	Décr.
Mat.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Degrés.	Degrés.
5 à 6			0,72			0,37		0,17		0,10	0,20	
6-7			3,20		2,80		2,15		2,10		2,56	
7-8			3,17		3,66		2,65		2,85		2,83	
8-9	2,30		1,58		1,77		3,67		1,50		2,16	
9-10	0,34		1,57		0,63		1,33		1,05		0,96	
10-11	0,60		0,68		0,82		0,12		0,14		0,47	
11-12		0,27	0,55		0,80		0,93		0,55		0,51	
Soir.												
12 à 1	0,55		0,60		0,43		0,67		0,76		0,60	
1-2	0,35		0,50		1,40		0,96		0,70		0,78	
2-3	0,38		0,60		0,22			1,41		0,26		0,09
3-4	0,37		0,18		0,23		1,56		0,28		0,52	
4-5		3,00		1,48		3,35		2,95		2,32		2,62
5-6		1,99		4,20		2,75		0,48		4,16		2,32
6-7		1,03		1,47		0,93		1,53		1,12		1,22
7-8		0,95		0,89		1,05		0,27		1,20		0,87
8-9		0,73		0,27		0,08		1,43		0,80		0,66
9-10		0,97		0,45		1,92		0,59		0,32		0,65
Résult. moyen.	0,70	1,28	1,12	1,46	1,28	1,39	1,56	1,10	1,10	1,04	1,16	1,23

CINQUIÈME RESULTAT.

Vents dominans : de cinq heures matin à onze ou douze heures, l'est et le nord-est ; de douze heures à dix heures soir, l'ouest et le sud-ouest. Le vent à l'époque où il changeoit, devenoit un peu plus fort.

Etat du soleil, presque toujours serein, excepté le 8 qu'il fut un peu nuageux depuis dix heures du matin jusqu'au soir ; et le 9 que quelques nuages parurent vers sept heures du soir.

Le 10 à cinq heures du matin, le temps étoit couvert, le tonnerre grondoit de loin; je vis la foudre éclater sur Paris, ainsi que sur Roissi éloigné de trois lieues de Montmorenci, où nous n'avons eu qu'une petite pluie vers sept heures du matin, qui n'a fourni qu'une ligne d'eau et un coup de tonnerre médiocre. Les jours suivans ont encore été assez chauds et très-secs: les matinées sont devenues fraîches. Le baromètre s'est soutenu au-dessus de sa hauteur moyenne pendant la durée de ces chaleurs, et il a peu varié. Le raisin, les pêches et les poires ont reçu des coups de soleil qui en ont brûlé une partie. Ce temps a été favorable à la récolte des grains, mais il a fait souffrir les moissonneurs. Les plantes potagères périssoient.

Remarques particulières.

1°. Le *maximum* des thermomètres exposés au nord a eu lieu vers trois heures du soir; celui des thermomètres exposés au soleil vers quatre heures du soir, et celui des thermomètres intérieurs vers six heures du soir à l'égard du thermomètre à mercure placé à côté de mon baromètre, et vers sept heures du soir à l'égard du thermomètre d'esprit-de-vin enfermé dans la boîte de ma pendule.

2°. La chaleur moyenne du soleil sur le thermomètre d'esprit-de-vin a surpassé de plus de 6 degrés celle du thermomètre de mercure à la même exposition. La chaleur moyenne de ces deux thermomètres à l'ombre n'a différé que de 1,11 degré. La première différence est due à la couleur rouge de l'esprit-de-vin qui absorbe beaucoup de rayons, tandis que la couleur blanche du mercure les réfléchit.

3°. La chaleur moyenne a diminué du 5 au 7; elle a ensuite augmenté les 8 et 9, quoique le ciel ait été nuageux.

4°. La marche horaire des thermomètres a été un peu décroissante de 5 à 6 heures matin, croissante de 7 heures matin à 2 heures soir; un peu décroissante les 8 et 9, jours les plus chauds, de 2 à 3 heures soir, et décroissante de 4 à 10 heures soir. La marche croissante est rapide de 6 à 7 heures matin, elle va toujours en s'affoiblissant jusqu'à 4 heures soir; alors la marche qui devient décroissante est aussi rapide que la marche contraire l'avoit été le matin; elle s'affoiblit ensuite jusqu'à dix heures du soir. La marche décroissante est un peu plus grande que la marche croissante dans la proportion de 2 à 3.

5°. Les températures combinées de l'air libre au nord, au

soleil, et de l'air intérieur de mon cabinet, offrent pour résultat moyen, ou pour la chaleur moyenne de ces cinq jours, 24, 21 degrés.

6°. J'ai remarqué que le nuage le plus léger qui passoit devant le soleil, ou même qui l'avoisinoit, faisoit baisser subitement l'esprit-de-vin d'un ou deux degrés; le mercure n'y étoit pas aussi sensible: le nuage dissipé, la liqueur remontoit aussi promptement qu'elle étoit descendue.

7°. Dans les momens où la chaleur du soleil étoit la plus forte, j'ai observé une espèce de fluctuation dans la marche du mercure, et sur-tout dans celle de l'esprit-de-vin; on voit ces fluides dans une agitation qui les fait monter et descendre continuellement.

Les journaux ont annoncé qu'à l'Observatoire de Paris le thermomètre étoit monté à 31 degrés: ce thermomètre est placé à la circonférence d'une espèce de tambour creux en bois, dont l'air intérieur doit s'échauffer plus que l'air libre. Ce thermomètre mesure la chaleur de l'air du tambour; je doute qu'il se fût autant élevé à l'air libre et à l'abri de la réflexion des rayons solaires.

Le 18 août 1800, j'ai exposé au soleil un de mes thermomètres à mercure, le n°. 5, il est monté à 41,2 degrés à trois heures soir; la planche de cuivre sur laquelle il est attaché, a pu contribuer, en s'échauffant, à cette grande élévation. Le même thermomètre exposé au soleil, le 21 août 1801, n'est monté qu'à 31,8 degrés à deux heures soir. Dans ces jours, les plus chauds de ces deux années, le thermomètre à mercure exposé au nord est monté, en 1800, à 28,7 degrés, et en 1801, à 22,5 degrés.

TROISIEME

TROISIEME MÉMOIRE SUR LA TOURBE PYRITEUSE DU DÉPARTEMENT DE L'AISNE;

L'action combinée de l'air et de l'eau sur cette tourbe; sa combustion; les nouvelles substances qui en résultent.

Par J. L. M. Poiret, professeur d'histoire naturelle à l'Ecole centrale de l'Aisne;

LU A L'INSTITUT NATIONAL.

Pour suivre avec plus d'intérêt les divers changemens que subit la tourbe pyriteuse dès qu'elle est frappée par l'action de l'air, il étoit nécessaire d'étudier sa nature dans le sein de la terre, les élémens de sa composition, et les substances étrangères qui y sont renfermées; c'est ce que j'ai essayé de faire connoitre dans mes précédens mémoires. Les phénomènes dont il me reste à parler ne méritent pas moins l'attention du naturaliste. Ces débris d'une longue végétation, que depuis tant de milliers de siècles la nature conservoit intacts dans son sein, nous les verrons, saisis par l'air, éprouver une décomposition rapide, y former de nouveaux produits qui n'existent eux-mêmes que pour être détruits à leur tour, au moment de leur formation, par le plus actif des élémens, le fluide calorique. C'est ainsi que périssent en un instant, pour exister sous de nouvelles formes, ces amas immenses de tourbe pyriteuse, dont la création a coûté des siècles innombrables à la nature, qui ont duré pendant des siècles plus nombreux encore, et dont l'existence, sous le sol antique qui les recouvre, n'eût eu peut-être d'autre fin que celle de l'univers, tant qu'elles seroient restées dans les mêmes circonstances, garanties de l'action extérieure de l'air.

Mais avant que d'être arrachées aux entrailles de la terre, que de leçons instructives ces tourbes nous ont déja présentées! elles se sont montrées à nous comme les débris d'un monde dont nous avions à peine soupçonné l'existence, et pour mettre

hors de doute nos conjectures sur leur origine, sur le mode et l'époque de leur formation, elles ne se sont offertes à notre examen qu'accompagnées des débris d'animaux testacés et fluviatiles dont l'existence contemporaine à la leur, avoit éprouvé le même sort : enfin elles nous ont prouvé par les couches de coquilles marines qui les recouvrent, que la mer étoit venue les visiter, et déposer sur elles les dépouilles de ses nombreux habitans.

Mais sans m'arrêter plus longtemps sur l'idée de ce monde primitif, dont néanmoins il est si intéressant de retrouver des vestiges, et de se promener au milieu de ces antiques ruines, je reviens aux nouveaux phénomènes que cette tourbe va nous fournir, étant mise en contact avec l'action de l'air. Jusques alors nous n'avons fait que soupçonner le travail de la nature ; les produits de ses longues et ténébreuses opérations se sont seules offertes à nos regards. Il n'en est pas de même pour ce qui nous reste à examiner dans la décomposition de notre tourbe. Ici la nature nous admet dans ses vastes ateliers ; elle nous rend témoins de ses travaux ; mais autant ses premières opérations ont été lentes et successives, autant celles-ci sont rapides et simultanées.

J'ai déja remarqué que cette tourbe en sortant de la terre, étoit très-humide, et que le sulfure de fer répandu dans toute sa masse s'y trouvoit extrêmement divisé, et par conséquent dans l'état le plus favorable pour former de nouvelles combinaisons. En effet, à peine cette tourbe est-elle frappée par l'air, que le soufre s'emparant de l'oxygène de ce dernier, passe aussitôt à l'état d'acide sulfurique qui se porte rapidement sur le fer avec lequel il forme du *sulfate de fer*.

Quelques heures après l'extraction de la tourbe, on la voit toute couverte de petits cristaux de ce sel sous la forme de filamens capillaires d'un blanc-verdâtre. Ils augmentent en quantité à mesure que celle-ci se sèche, se fendille, et qu'elle présente plus de surface à l'action de l'air. Cette décomposition nous prouve évidemment les rapports de notre tourbe avec les pyrites proprement dites ; mais en général celles-ci se décomposent bien plus lentement, et ne tombent en efflorescence qu'autant qu'elles sont brisées, humectées, et que l'air a circulé longtemps entre leurs vides. La cause de cette différence dans les pyrites vient sans doute de ce que les molécules du sulfure de fer y étant plus rapprochées, plus homogènes en quelque sorte, ne sont pas susceptibles d'une décomposition aussi prompte.

Si cette tourbe reste en petites portions exposées à l'air, ces sels sont dissous et emportés par les eaux pluviales, la tourbe est réduite en poussière, et dispersée au gré des vents.

Mais il n'en est pas de même lorsque cette tourbe est réunie en tas plus ou moins considérables. Il s'y forme à la vérité du sulfate de fer, ou des cristaux vitrioliques, comme nous venons de le voir. C'est la première opération de la nature sur cette substance, mais insensiblement une fermentation brûlante s'élève dans l'intérieur des tas; toute la masse s'échauffe, la combustion s'y établit; une flamme légère, qui ne s'apperçoit que dans l'obscurité, se dégage de la superficie, et disparoît pendant le jour dans une fumée noire et épaisse. La plupart des élémens de la tourbe pyriteuse dissous, fondus dans le fluide calorique, y donnent naissance à des produits bien plus variés, et très-différens de ceux que nous y avons observés jusqu'à présent. Nous allons les signaler dans la série des combinaisons qui s'y forment.

Pour suivre la nature pas-à-pas dans cette grande opération, je crois devoir rechercher d'abord la cause de cette combustion.

1°. Nous avons vu que la tourbe pyriteuse contenoit en abondance les élémens du fer, du soufre, du carbone et une portion de terre végétale peu décomposée. Si chacune de ces substances se trouvoient isolées, quoiqu'en masses, il est bien certain qu'elles ne seroient point susceptibles de combustion à la température ordinaire de l'air atmosphérique. Ce phénomène est donc dû à leur mélange et à la grande division de leurs parties. Nous savons d'ailleurs que le soufre en particulier n'a besoin que d'une température peu élevée pour passer à l'état d'acide sulfurique, lorsque ses molécules sont très-divisées.

2°. Quand la combinaison de l'oxygène avec les substances inflammables se fait lentement ou en petite quantité, il n'en résulte point de chaleur sensible, parce que le calorique précipité du gaz oxygène, se dissipe peu-à-peu dans l'atmosphère, et que la combustion se fait à froid. C'est ce qui arrive à notre tourbe lorsqu'elle est en petits tas isolés.

3°. La substance de la tourbe la plus inflammable, la plus susceptible de se combiner promptement avec l'oxygène, est le soufre. Il paroît qu'il est attaqué le premier, et comme il se trouve très-disséminé, la portion d'oxygène dont il s'empare pour passer à l'état d'acide sulfurique, est trop peu considérable, pour que le calorique qui s'en précipite, produise une chaleur sensible.

Mais lorsque cette tourbe est en grandes masses, qu'elle est pénétrée d'eau, alors le calorique qui d'un côté abandonne

l'oxygène, de l'autre s'unit à l'hydrogène de l'eau que le fer a décomposé, acquiert une bien plus grande activité. Il élève considérablement la température de l'air atmosphérique, se porte sur les autres substances renfermées dans la tourbe, divise les unes, vaporise les autres, et exerce son action avec une telle force qu'il détruit les nouvelles combinaisons, et y crée des substances d'une autre nature ; mais toutes ces opérations, quoiqu'elles se passent sous nos yeux, sont si rapides, tellement simultanées, qu'on ne peut les suivre que par le raisonnement.

Le sulfure de fer passé à l'état de sulfate est bientôt détruit par l'activité du fluide calorique. Le soufre sublimé se condense, se cristallise ou sous la forme de filamens capillaires, ou en petites masses pulvérulentes, à la surface et dans les cavités des matières placées au-dessus des tas ; le fer se convertit en oxide rouge (colcothar), et colore les cendres de la tourbe et les autres matières qui s'y trouvent.

Ailleurs, et sur les mêmes tas, les sels vitrioliques ou de sulfate de fer se fondent, bouillonnent, et forment, en se refroidissant des masses concrètes, blanchâtres ; mais à mesure que la combustion augmente, tout brûle, tout se vaporise, et il ne reste plus que des cendres rougies par l'oxide de fer, qui portent en effet le nom de *cendres rouges* dans le commerce, dénomination plus exacte que le nom de *cendres noires* que l'on donne à la tourbe avant sa combustion.

Dans cette opération l'eau qui humecte toute la masse, se décompose; son oxygène est absorbé par le fer ; l'hydrogène s'en sépare : il s'unit au calorique dont il augmente l'action, se dissipe en état gazeux, se mêle avec le soufre en vapeur, d'où résulte ce gaz hydrogène sulfuré dont l'odeur se fait sentir au loin.

Lorsque le feu dure longtemps, et qu'il acquiert plus d'activité, ces cendres ferrugineuses éprouvent une espèce de demi-vitrification ; on en trouve, après la combustion, d'assez grandes masses dans le milieu des tas, sous la forme de scories semblables aux mâchefers des forgerons.

La tourbe contient plusieurs substances particulières, qui toutes sont également pénétrées de sulfure de fer. Chacune d'elles fournit un produit différent, selon leur nature, à mesure que le sulfure de fer passe à l'état de sulfate, et qu'il est ensuite attaqué par le fluide calorique.

Les argiles chargées avec excès d'acide sulfurique, y deviennent d'assez bonnes terres alumineuses, et l'alun s'effleurit à leurs surfaces en molécules blanchâtres, pulvérulentes. Les

pierres calcaires et les craies s'y convertissent en chaux ; ou bien pénétrées d'acide sulfurique, elles passent à l'état de chaux sulfatée, convertie après la combustion en un véritable plâtre brûlé du commerce.

Ceci me conduit à rappeller ces couches marneuses de Beaurieux, qui nous offrent un phénomène bien singulier dans leur passage à l'état gypseux. J'ai dit que cette marne, quoique pénétrée de sulfure de fer, ne présentoit aucune cristallisation gypseuse, tant qu'elle restoit dans le sein de la terre ; mais une fois déblayée, mise en tas et en contact avec l'air atmosphérique, qu'elle se convertissoit presqu'en totalité en cristaux gypseux. Ce fait m'a paru si étonnant lorsqu'il frappa mes yeux pour la première fois, que je fus tenté de croire que ces cristaux existoient réellement dans la marne, et qu'ils y étoient masqués par une portion de terre qui les déroboit à la vue, et dont ils étoient ensuite dégagés par les eaux pluviales, le soleil et le vent.

Mais en y réfléchissant avec plus de soin, l'on conçoit que ces cristaux ne peuvent exister dans la marne tant qu'elle est sous la terre. Pour opérer cette cristallisation il faut nécessairement que le sulfure de fer qui la pénètre, s'effleurisse et se convertisse en sulfate. Or cette opération ne peut avoir lieu que par l'action de l'air ; toutes les fois que cet élément n'aura point d'accès sur la marne, elle restera intacte. J'ai déja parlé de cette condition essentielle pour la tourbe pyriteuse qui ne s'effleurit qu'à l'air : l'eau seule ne peut l'attaquer. J'en ai conservé longtemps dans ce liquide, sans qu'elle en ait éprouvé aucune décomposition ; mais à peine en est-elle retirée, qu'elle s'effleurit aussitôt à mesure qu'elle se sèche. La marne dont il s'agit ici, est donc dans le même cas, avec cette seule différence qu'au lieu de sulfate de fer, elle donne du sulfate de chaux.

Cependant pour ne rien négliger sur un fait aussi important, j'ai été de nouveau examiner avec la plus grande attention le banc de marne qui produit ces cristaux. Je n'en ai pas trouvé un seul dans l'intérieur, excepté quelques-uns à la surface exposée à l'air depuis longtemps. J'ai vu ensuite cette marne en tas, déblayée depuis plus de six mois, je ne dirai pas seulement couverte, mais convertie presqu'en totalité en cristaux gypseux. Le citoyen Belly-Bussy, qui suit ce phénomène depuis plusieurs années, a confirmé mes observations.

Je peux donc assurer avec la plus parfaite conviction que ces cristallisations s'opèrent réellement à l'air libre : d'ailleurs, ces cristaux sont si nombreux, si gros, qu'ils ne pourroient échap-

per à l'œil attentif qui les cherche dans la marne au moment de son extraction. On jouit même du plaisir de les voir se former d'un jour à l'autre, augmenter en nombre et en grosseur. D'abord ils sont rares, en petite quantité ; ils acquièrent insensiblement plus de volume, se multiplient considérablement, et en moins d'une année ces monceaux de marne ne forment plus qu'une masse de cristaux brillans un peu noircis par le fer : c'est un spectacle fort agréable lorsqu'ils sont frappés par les rayons du soleil. On en trouve depuis un jusqu'à six, huit centimètres de longueur sur deux ou trois d'épaisseur.

Je ne dirai rien ici de leur forme dont j'ai donné la description dans mon premier mémoire. Au reste, cette opération est la suite de toutes celles que nous avons vu s'exécuter dans la tourbe pyriteuse au moment où elle est attaquée par l'air. Le sulfate de fer, le soufre lui-même se cristallisent à la surface des tas. Il est vrai qu'ici les cristaux sont si petits qu'ils ne se présentent à l'œil que comme des cheveux si fins, qu'il est impossible d'y observer des formes régulières.

Voilà donc des cristallisations qui s'opèrent dans le fluide aérien, comme la plupart des autres dans le fluide aqueux. Je soumets ce fait aux réflexions des chimistes, sur lequel cependant je me permettrai quelques observations. Il est évident que les eaux pluviales en détrempant cette marne, en divisent les molécules, qu'il s'établit dans le sulfure de fer, par l'action de l'air et du soleil, une sorte de fermentation, de chaleur qui met les différentes substances dans l'état convenable pour former de nouvelles combinaisons.

La température de l'atmosphère se trouve alors assez élevée dans l'intérieur des tas pour vaporiser, décomposer une portion de l'eau qui entraîne avec elle des molécules de soufre et de chaux qui se condensent, se combinent à l'aide de l'oxygène, se cristallisent en passant dans un milieu plus froid à la superficie des tas, et s'unissent à la surface des premiers cristaux d'après les loix connues de l'attraction (1).

(1) Sage, dans sa Minéralogie, tome I, p. 292, cite un fait très-remarquable, et qui rentre dans ces observations. Il a observé dans du terreau de trois ans, qui n'avoit pas encore servi à la végétation, une grande quantité de quartz cristallisé. Il a remarqué que ces cristaux prenoient de l'accroissement avec le temps, et qu'au bout de six mois ils ne formoient encore que de très-petits cristaux à angles fort saillans. Ce fait devient une confirmation de ce que j'ai avancé dans un mémoire sur des *bois pétrifiés*, et où j'ai cru reconnoître de la silice, comme formant la terre de végétation. Au reste, je compte revenir sur cet objet, dans un ouvrage particulier.

Il ne me reste, pour terminer ce mémoire, qu'à examiner en peu de mots s'il existe quelques rapports entre les phénomènes de la tourbe pyriteuse en combustion et ceux des volcans.

Si l'on en excepte ces accidens terribles qui accompagnent les volcans, ces flammes qui du sein de la terre s'élancent jusqu'aux nues avec une rapidité effrayante, ces torrens de matières fondues, mélangées, converties en un fleuve de feu, enfin ces sourdes et lugubres oscillations de la terre, rien peut-être ne ressemble plus aux volcans que l'inflammation spontanée de notre tourbe, et les substances qui résultent de cette combustion.

L'odeur du gaz hydrogène sulfuré répandue au loin, ces sels gypseux, vitrioliques, alumineux, produits par la sublimation et condensés à la surface des tas; des pierres calcaires réduites en chaux, des schistes brûlés, des argiles durcies, des oxides de fer rouges, jaunes, violets, etc.; des ochres variés, des limons marneux, desséchés, feuilletés, se présentant comme des tripolis; enfin des scories poreuses, plus ou moins légères, ferrugineuses, dont les cavités sont souvent remplies de cristaux de soufre et d'alun, sont autant de caractères qui appartiennent aux effets volcaniques et aux résultats de leurs explosions.

Les naturalistes qui attribuent aux pyrites l'origine des volcans, ne trouveront pour nos tourbes d'autre différence essentielle que dans la combustion qui se fait à l'air libre, et par conséquent sans obstacle ainsi que sans danger; mais dans cette hypothèse, que les circonstances changent, et dès-lors cette matière pyriteuse si abondante peut devenir le foyer d'un volcan.

Il n'est point de mon objet d'entrer dans l'examen délicat de l'origine des feux volcaniques; mais je remarquerai ici que jusqu'alors nous n'avons aucun exemple que cette tourbe pyriteuse se soit enflammée dans le sein de la terre, pas même dans les lieux où l'on a mis sa surface à découvert.

Sa combustion à l'air libre n'a lieu que lorsqu'elle a été remuée, mise en tas, et humectée par les pluies, à moins qu'elle ne soit par elle-même très-humide, comme il arrive fréquemment: la rapidité plus ou moins prompte de son inflammation dépend singulièrement de l'état de l'atmosphère et de l'épaisseur des tas. Plus elle est en grandes masses, plutôt elle s'enflamme, sur-tout si à la pluie succèdent des vents forts et froids. Elle brûle presque sans flamme, et ne produit qu'une fumée épaisse d'une odeur insupportable; la surface des tas ne paroît pas même embrâsée; il faut les remuer pour appercevoir le feu qui les pénètre, assez violent néanmoins, sur-tout dans l'intérieur, pour

produire ces scories dont j'ai parlé : mais cette chaleur est trop foible pour vitrifier l'argile qui ne fait que s'y durcir.

Cependant il faut avouer que si cette tourbe, au lieu de brûler à l'air libre, s'enflammoit dans le sein de la terre, il pourroit en résulter de funestes accidens, des secousses, des bouleversemens, des éruptions de matière embrâsée, accidens qui d'ailleurs ne seroient à craindre qu'autant que la tourbe pyriteuse seroit soumise dans les lieux souterreins, aux mêmes agens qui l'attaquent lorsqu'elle en est extraite ; de vastes cavernes, des éboulemens de cette tourbe dans ces profondeurs, de l'humidite, un libre accès à l'air extérieur, telles sont les circonstances qui pourroient faire appréhender que cette substance pyriteuse ne devînt un jour la cause de la destruction des lieux qu'elle vivifie aujourd'hui par ses usages économiques. Au reste, jusqu'à présent il n'a été observé aucune cavité intérieure au-dessous des lits de cette tourbe, et dans les circonstances actuelles il n'y auroit guères que les grands travaux des hommes qui pourroient les y établir ; mais jusqu'alors on n'y a découvert aucune autre substance minérale dont l'emploi puisse en solliciter l'extraction.

Tels sont les principaux phénomènes et les produits que présente la tourbe pyriteuse par sa combustion et son contact avec l'air atmosphérique. Je vais reprendre rapidement et de suite toutes les substances qui s'y forment, et qui ont fait l'objet de ce mémoire.

1°. La tourbe pyriteuse exposée à l'air s'effleurit, et se couvre de cristaux de sulfate de fer.

2°. Mise en tas, elle s'échauffe.

3°. Lorsque la chaleur est modérée et de peu de durée, le soufre converti en acide sulfurique y forme

Avec l'argile, du sulfate d'alumine ;

Avec la chaux, du sulfate calcaire ;

Avec la magnésie, du sulfate de magnésie.

4°. Lorsque la chaleur continue et s'élève, le sulfate de fer se décompose, le soufre se met à nu ; il est en partie cristallisé, en partie dissipé dans l'air, où il forme avec l'hydrogène un gaz hydrogène sulfuré.

5°. Le fer séparé du soufre, converti en oxide, s'unit aux argiles et aux glaises, et forme des ochres.

6°. La matière de la tourbe se réduit en cendres rouges, et par une plus grande chaleur se vitrifie en scories.

J'exposerai dans le mémoire suivant l'emploi de ces différentes substances.

NOTE

NOTE
RELATIVE AU MEMOIRE
INTITULÉ:

Suite des Recherches relatives à l'influence de la lune sur les variations de l'atmosphère en général, et sur celles du baromètre en particulier (1);

Par L. Cotte, membre de plusieurs Sociétés savantes.

L'objet de ce mémoire est de prouver, d'après l'observation qui a été faite en Angleterre, et que j'ai vérifiée d'après mes propres observations, qu'*aux approches des nouvelles et pleines lunes, la ligne barométrique éprouve une dépression, et qu'elle s'élève au contraire dans les quadratures.*

J'ai eu occasion de faire part de ce résultat au cit. *Laplace*, membre de l'Institut, et Sénateur; ce savant m'engagea à déterminer, d'après un grand nombre de lunaisons, l'élévation moyenne du baromètre, en choisissant les observations faites la veille et le lendemain de chaque syzygie et de chaque quadrature. Si le baromètre, me disoit-il, tend à baisser aux approches des syzygies, et à monter aux approches des quadratures, son élévation moyenne ainsi déterminée doit être plus grande à cette dernière époque qu'à la première.

J'ai donc entrepris le travail que m'indiquoit le cit. Laplace sur 260 lunaisons ou vingt années lunaires; mes observations ont été faites trois fois par jour.

Voici pour chaque phase de la lune les résultats moyens que j'ai obtenus.

	Pouces.	Lig.
N. L.	27.	9, 16.
P. Q.	27.	9, 09.
P. L.	27.	8, 99.
D. Q.	27.	9, 05.

(1) Journal de physique, prairial an 10, pag. 410.

Les différences, comme on voit, ne sont pas grandes. Il paroît cependant que du premier quartier à la pleine lune le baromètre tend à descendre; que de la pleine lune au dernier quartier il tend à monter; que du dernier quartier à la nouvelle lune il tend encore plus à monter que dans la précédente époque, et que de la nouvelle lune au premier quartier il tend à descendre. La plus grande hauteur concourt avec la nouvelle lune, et la plus grande dépression a lieu vers la pleine lune. L'élévation moyenne est à-peu-près la même aux quadratures.

Ainsi *de la nouvelle lune à la pleine lune le baromètre tend à baisser; il tend au contraire à monter de la pleine lune à la nouvelle lune.* Voilà le résultat le moins équivoque que présente mon travail. Il est conforme à celui que j'ai rapporté dans mes *Mémoires sur la météorologie*, (tom. I, pag. 622, 631 et 633) d'après les observations faites à Montmorenci, à Mulhausen en Alsace, et à Bordeaux.

ENCEPHALO-CRANIOSCOPIE.

Apperçu du Système craniognomique de Gall, *médecin à Vienne* (1).

Extrait du Magasin Encyclopédique.

Dans les temps les plus reculés et les plus modernes, le desir de trouver à l'extérieur de l'homme les indices certains de ses facultés internes, de ses passions, de son moral, etc., a invité des savans à établir des systêmes de physionomie plus ou moins satisfaisans.

Les plus marqués de ces systêmes sont ceux de Porta, de Lavater, la théorie de l'angle facial, et enfin le systême de Gall.

Quant au premier qui s'occupe à comparer les contours de la figure de l'homme avec celle des bêtes, les observateurs ont décidé de sa valeur, et regardent ses principes comme le fruit

---

(1) Cette exposition historique, qui ne s'occupe nullement de prouver les vérités du systême de Gall, ne doit entraîner aucun jugement sur ce dernier, qui sera affermi, par son auteur, de raisonnemens solides et de preuves convaincantes.

Nous trouvons nécessaire de remarquer encore que tout ce qui est marqué de guillemets, ne s'appuie pas sur l'autorité de Gall. B.

d'une imagination égarée ; ils les trouvent trop hasardés, trop peu fondés sur une observation raisonnée, et absolument incertains dans l'application.

Le système de Lavater a eu plus de succès ; mais tout en révérant le génie de cet homme vraiment grand observateur, on ne peut cependant pas même méconnoître la base chancelante sur laquelle reposent toutes les opinions qu'il avance, et l'esprit n'est guères satisfait des vérités que l'on ne sauroit apprécier que par une imagination aussi exaltée, et un tact aussi délicat que celui de l'auteur.

La théorie de l'angle facial qui embrasse un champ plus vaste que le système de Lavater, nous laisse dans l'incertitude sur le détail des facultés, et ne nous donne que des points de vue généraux ; mais elle nous offre cette vérité de la plus grande importance, que l'angle facial augmente de grandeur en égale proportion avec les facultés des animaux, et il se rencontre en cela, d'une manière évidente, avec les résultats généraux du système de Gall.

Sans entrer ici dans un détail scrupuleux de la marche pénible que ce savant physicien a suivie, pour parvenir à poser des bases certaines dans une science jusqu'à présent si hypothétique, il me suffira d'examiner succinctement les principes fondamentaux qui sont :

1°. *Le cerveau est l'organe matériel des facultés internes.*

Loin de vouloir décider les questions métaphysiques sur la nature de l'ame, ou de tout ce qu'on veut supposer comme cause occulte des facultés internes, on est cependant forcé d'admettre un organe matériel pour leur action.

Or, en remarquant que ces facultés ne se trouvent qu'où le cerveau existe, qu'elles se perdent avec lui, que les maladies et les lésions de ce dernier influent sensiblement sur leur degré et leur action, que le volume du cerveau augmente en proportion directe avec les facultés des animaux, etc. ; en observant tout cela, dis-je, il n'y a rien de hasardé d'en regarder le cerveau comme l'organe matériel et intermédiaire.

Nota. On pourroit objecter ici que dans plusieurs cas, des individus ont perdu une partie considérable de la substance du cerveau, sans que les facultés aient diminué sensiblement ; mais il faut observer que la plupart des organes cérébraux existent en nombre double, et que les observations que l'on cite manquent d'exactitude.

2°. *Le cerveau contient différens organes indépendans* (1) *entr'eux, pour les différentes facultés.*

Les facultés internes n'existent pas toujours en égale proportion entr'elles ; il est des hommes qui ont beaucoup d'esprit sans avoir de la mémoire, qui ont du courage sans avoir de la circonspection, qui ont de l'esprit métaphysique sans être bons observateurs.

En outre, les phénomènes du rêve, du somnambulisme, du délire, etc., nous prouvent que les facultés internes n'agissent pas toujours ensemble, qu'il y a souvent une très-grande activité de l'une, pendant que les autres ne sont point sensibles

Ainsi dans la vieillesse, et quelquefois dans les maladies, par exemple dans la folie, plusieurs facultés se perdent tandis que d'autres subsistent ; de plus, une occupation soutenue de la même faculté diminue sensiblement son énergie ; en passant à une autre, nous y trouvons toute la force dont elle est susceptible, et tout en nous occupant, nous revenons enfin à la première faculté qui alors a repris sa vigueur primitive ; c'est ainsi que fatigué d'une lecture philosophique et abstraite, nous passons avec plaisir à celle d'une poésie, et reprenons ensuite avec autant d'attention la première occupation.

Tous ces phénomènes prouvent que les facultés sont séparées l'une de l'autre et indépendantes entr'elles, et nous sommes portés à croire qu'il en est de même de leurs organes matériels.

Nota. « Nous ne sommes pas tout-à-fait d'accord avec cette « idée de Gall, et nous croyons au contraire que la séparation « des organes matériels doit être regardée comme cause de la « distinction des facultés internes, au moins il nous paroît qu'en « supposant les facultés elle-mêmes comme séparées originaire- « ment, nous ne pourrions plus nous sauver du piège du ma- « térialisme qui existe aussitôt que l'on ne regarde plus l'esprit « comme unité. »

3°. *Le développement des organes contenus dans le crâne, est en proportion directe avec la force de leurs facultés correspondantes.*

Ce principe dicté par l'analogie, repose sur cet axiome ; que,

(1) Cette idée d'indépendance ne doit point détruire ce principe de l'organisme animal, que toutes les parties sont dans un rapport réciproque ; elle doit marquer seulement que l'action d'un organe n'entraîne pas absolument le même degré dans un autre.

dans toute la nature, les facultés se trouvent toujours en proportion avec leurs organes relatifs, et sa vérité est spécialement prouvée par les observations particulières de Gall.

Il faut remarquer cependant que l'exercice influe beaucoup sur la force des facultés, et qu'un organe médiocrement développé, mais qui est exercé souvent, peut donner une faculté supérieure à celle qui accompagne un organe très-étendu, mais qui n'est jamais mis en action. Comme nous voyons qu'un homme d'une conformation peu forte acquiert, par un exercice continué, des forces supérieures à un autre dont la structure est presque athlétique.

Nota. Je dois prévenir ici une opinion qui semble résulter immédiatement de ce principe, et qui néanmoins est fausse, c'est que le volume du cerveau en général est en proportion directe avec l'énergie de ses facultés. L'observation a démontré à Gall que l'on ne peut juger de la force des facultés que par le développement des organes séparés, qui forment des éminences distinctes au crâne, et qu'un crâne parfaitement arrondi, de quelque grandeur qu'il soit, ne prouve jamais de grandes ni beaucoup de facultés.

Je ne me rappelle pas d'en avoir entendu donner la raison par Gall; « mais je crois qu'on peut regarder ces cerveaux comme « dans un état analogue à l'obésité; et comme nous ne jugeons « pas de la force musculaire d'un homme ou d'un animal par le « volume de ses membres, mais par le développement des mus- « cles en particulier, je crois que de même nous ne devons ju- « ger de la force des facultés, que par le développement des « organes relatifs. »

Le quatrième principe enfin, le plus important pour la pratique du système de Gall, est celui-ci: *On peut juger de ces différens organes et de leurs facultés par la forme extérieure du crâne.*

La vérité de ce principe est fondée sur cette autre, que la conformation du crâne dépend de celle du cerveau, vérité reconnue généralement et prouvée par l'antériorité du cerveau, par les impressions dans l'intérieur du crâne.

Nota. Il est vrai qu'il y a des crânes auxquels, à une protubérance externe de l'os, il en répond une interne; et cette irrégularité qui se trouve quelquefois comme maladie, et le plus communément dans l'âge avancé, où les organes cérébraux n'opposent plus autant de résistance au crâne, donne

quelqu'incertitude à la pratique du système de Gall; mais c'est le sort de toutes nos vérités dictées par l'expérience, et d'ailleurs ces cas ne sont pas trop fréquens.

Guidé par ces principes, Gall examine la nature; il compare les crânes des animaux et ceux des hommes analogues et différens en facultés; ses recherches lui ont prouvé d'une manière presqu'incontestable, non-seulement les vérités ci-dessus exposées, mais encore que les facultés des animaux sont analogues à celles de l'homme; que ce que nous appellons instinct dans les animaux se trouve également dans ce dernier, tel que l'attachement, la ruse, la circonspection, le courage, etc.; que la quantité des organes fixe la différence du genre des animaux, leur proportion réciproque, celle des individus; que la disposition à toute faculté donnée originairement par la nature, peut être développée par l'exercice et des circonstances favorables, quelquefois par des maladies; mais qu'elle ne peut jamais être créée dans le cas où la nature ne l'a pas donnée (1); que l'accumulation des organes se fait d'une manière constante de derrière en avant, de bas en haut, de manière que les animaux, à mesure qu'ils se rapprochent de l'homme dans la quantité de leurs facultés, ont la partie supérieure et antérieure du cerveau plus développée, et qu'enfin dans l'animal le plus parfait, l'homme, il y a des organes dans les parties antérieures et supérieures du frontal, et des pariétaux destinés aux facultés qui lui conviennent exclusivement. « C'est sous ce dernier point de vue que les « découvertes de Gall s'accordent entièrement avec la théorie « de l'angle facial, ce qui semble affirmer davantage leur « vérité. »

Quant aux détails du système de Gall et à l'énumération des différens organes qu'il a trouvés, il est difficile d'en faire une description exacte et satisfaisante, quand on est dépourvu de la quantité de faits et d'exemples dont il se sert pour prouver d'une manière évidente ce qu'il avance; cependant je tenterai cette énumération, étant persuadé qu'elle contiendra plusieurs éclaircissemens sur la manière de voir de l'auteur, et qu'elle donnera une vraie idée du chemin à prendre pour parvenir à ses résultats (2).

(1) Il faut que le germe d'un organe quelconque existe dans l'embryon, si le développement de l'organe doit se faire à la suite.

(2) Comparez sur la planche les numéros correspondans.

1. *Organe de la ténacité de la vie.*

Le premier organe que l'auteur croit avoir trouvé, est celui de la *ténacité de la vie*, *tenacitas vitae*; il en regarde la moelle allongée comme le siége; et comme la circonférence du grand trou de l'occipital est en proportion directe avec l'étendue de la moelle allongée, il se sert de la grandeur de ce trou pour juger de l'intensité de la vie d'un animal.

Les observations qui viennent à l'appui de cette opinion sont que ce trou est ordinairement plus grand dans les crânes des femmes que dans ceux des hommes; qu'il est constamment étendu dans le chat, la loutre, le castor, le blaireau, etc. animaux connus comme d'une vie très-tenace. Outre cela il n'y a pas de moyen plus prompt pour tuer un animal que de lui couper la moelle allongée.

2. *Organe de l'instinct de sa propre conservation.*

Plus en avant de la moelle allongée, à l'endroit où elle quitte le cerveau, l'auteur place l'*organe de l'amour pour la vie ou de l'instinct de sa propre conservation.*

Les animaux ne fournissant pas d'exemples de suicide, ce n'étoit que dans la race humaine qu'il pouvoit puiser les exemples en faveur de cette supposition, et plusieurs cas de suicide volontaire dans lesquels cette partie du cerveau étoit malade, l'ont déterminé à la regarder comme l'organe de cette faculté; cependant ce n'est pas pour lui une vérité absolue; il attend des exemples ultérieurs qui en attestent l'évidence.

3. *Organe pour le choix de la nourriture.*

Les *organes pour le choix de la nourriture* se trouvent, d'après l'auteur, dans les tubercules quadrijumeaux, dont les antérieurs sont plus grands dans les carnivores, les postérieurs développés dans les herbivores, et qui sont de grandeurs égales dans les omnivores.

4. *Organes cérébraux des sens extérieurs.*

La partie moyenne de la base du cerveau est destinée aux *sens extérieurs.* C'est la région d'où partent les nerfs qui se distribuent dans les organes de ces sens.

5. *Organe de l'instinct de l'accouplement.*

L'*organe de l'instinct de l'accouplement* est situé à la base de

l'occipital, en arrière de la moelle allongée et du grand trou de l'occipital.

Cet organe ne se développe que dans l'âge de puberté, et son accroissement influe beaucoup sur la forme de la nuque et du cou parce que cet endroit du crâne donne attache à ses muscles.

Dans les animaux que l'on châtre avant l'âge de puberté, le développement de cet organe n'a pas lieu, aussi il est constant que le taureau a l'encolure beaucoup plus large que le bœuf, et « que les chevaux soumis à la castration, avant que leur enco- « lure soit fournie, ont toujours cette partie effilée. »

Dans le singe, le lièvre et le coq cet organe est très-apparent, et dans les pigeons et les moineaux l'occipital forme un sac particulier qui semble être un appendice de la tête; aussi il est connu que ces animaux se donnent avec beaucoup d'ardeur à l'accouplement. On trouve quelquefois la même disposition du crâne dans les hommes, et Gall conserve dans son cabinet plusieurs crânes d'imbécilles qui se distinguoient par leur lasciveté, et dont l'occipital présente une énorme saillie.

6. Organe réciproque de l'amour des parens et des enfans.

L'*organe de l'amour réciproque des parens et des enfans* occupe toute la partie postérieure et supérieure de l'occipital; il est par sa position en liaison intime avec l'organe précédent, dont l'action doit nécessairement influer sur lui. « Quelquefois « son développement excessif contribue à former ce prolonge- « ment de l'occipital en forme de sac dont nous avons parlé à l'article précédent. »

Cet organe se trouve en général plus prononcé dans les femmes que dans les hommes, et par toute la nature, plus dans le sexe féminin que dans le masculin; il est très-apparent sur-tout dans les singes, dont l'amour pour ses enfans est si connu, qu'il a même passé en proverbe.

« En général, tous les animaux qui montrent beaucoup de « tendresse pour leurs enfans, en sont pourvus, et il nous sem- « ble que les pigeons, dont le mâle ainsi que la femelle couvent « les œufs, et qui nourrissent leurs petits par une espèce de « rumination, peuvent en donner un exemple. »

Le coucou qui n'élève jamais ses petits, est presqu'entièrement dépourvu de cet organe.

7. Organe de l'attachement, de l'amitié.

A la partie postérieure et moyenne des pariétaux, et la partie
atérale

latérale de l'occipital, se trouve l'organe de l'attachement ou de l'amitié.

« Sa position se met en connexion intime avec les deux or-
« ganes précédens, et il paroît que l'action de ces trois organes
« ensemble a lieu sur-tout chez les animaux qui doivent vivre
« en société. »

Les chiens nous offrent des marques d'attachement les plus surprenantes, et ce sont sur-tout les barbets, les bassets, et les chiens de cour qui en fournissent des exemples; aussi ces espèces se distinguent par une tête large, sur laquelle on trouve le développement de cet organe postérieurement et supérieurement de l'apophyse zygomatique. Le lévrier, qui est moins susceptible d'attachement, a la tête plus resserrée postérieurement, et manque pour l'ordinaire de cet organe.

8. *Organe du courage.*

C'est l'angle postérieur et inférieur du pariétal qui répond à l'*organe du courage*. Il contribue à agrandir la largeur de la tête, et à écarter les oreilles l'une de l'autre. Sa proximité aux trois organes précédens nous explique la fureur des animaux en rut, et l'excès du courage de ceux qui ont des petits ou qui protègent leur femelle ou les individus de leur société.

Il est très-marqué dans la hiène, le lion, le loup, quelques espèces de chiens, et sur-tout dans le sanglier dont la témérité est connue.

L'âne au contraire, le lévrier, la brebis, le lièvre, qui se distinguent par leur timidité, sont entièrement privés de cet organe; leur tête est étroite postérieurement, et leurs oreilles sont très-rapprochées.

Un phénomène assez surprenant semble venir encore à l'appui de l'opinion de Gall sur le siége de cet organe; c'est le mouvement involontaire de l'homme qui perd le courage. Il se gratte derrière les oreilles, comme voulant exciter l'action de l'organe qui lui donne cette faculté.

Nota. « Nous avons remarqué un mouvement des chats qui
« paroît avoir quelque ressemblance avec ce dernier, et qui
« se rapporte à l'organe de l'attachement. C'est qu'en cares-
« sant l'homme ils lui présentent toujours la partie postérieure
« de la tête pour la frotter contre lui. »

9. *Organe de l'instinct d'assassiner.*

Plus en avant de l'organe du courage, vers le milieu de la

partie latérale des pariétaux, réside l'organe de l'instinct d'assassiner.

Il est développé dans tous les carnassiers qui vivent de proie; et Gall l'a trouvé sur le crâne de plusieurs criminels assassins.

10. *Organes inconnus.*

deux organes qui répondent au temporal, sont inconnus jusqu'à présent quant à leur fonction.

11. *Organe de la ruse:*

L'organe de la ruse occupe la partie antérieure et inférieure des pariétaux; il est développé dans tous les animaux qui se distinguent par cette faculté, comme dans le renard, la fouine, le chat, le plongeon (1), et il est en liaison la plus intime avec l'*organe du larcin*, qui n'en constitue qu'un prolongement plus en avant vers l'orbite, et qui se trouve dans le chat, quelques chiens, et dans la pie.

C'est peut-être au développement de cet organe qu'il faut attribuer l'élargissement que des observateurs ont trouvé aux têtes de Kalmouks, parmi lesquels l'inclination au larcin est un caractère national.

12. *Organe de la circonspection.*

L'organe de la circonspection se trouve au milieu des pariétaux, au-dessus de l'organe de la ruse, et de celui de l'instinct, d'assassiner.

Son développement excessif donne l'irrésolution, son défaut l'étourderie; il est prononcé dans le chamois et le chevreuil, dont la circonspection est très-marquée, et qui ne marchent qu'avec la plus grande précaution sur un chemin inconnu.

De même il se trouve dans les animaux qui ne sortent de leurs habitations que la nuit, tels que les hiboux, les loutres, etc.

13. *Organe de l'instinct de s'élever.*

L'organe, au milieu du bord interne des pariétaux, à la partie moyenne supérieure et un peu postérieure de la tête, nous donne une vraie idée des difficultés qui s'opposent aux recher-

(1) Une observation qui nous paroît difficile à ranger, est que Gall a trouvé cet organe constamment développé dans les poëtes; il n'en donne nulle explication, mais son observation est fidelle.

ches de Gall, et nous fournit en même temps un exemple frappant des opinions heureuses de ce grand observateur.

Il trouva cet organe bien développé dans le chamois, et plus encore dans le bouquetin; il le remarqua de même dans plusieurs hommes qui se distinguoient par leur orgueil. Il étoit difficile de rapporter ces observations sous un seul point de vue; mais en considérant que le chamois habite les endroits élevés des montagnes, que le bouquetin cherche toujours à monter encore plus haut, et que l'orgueil, examiné attentivement, n'est que la volonté d'être au dessus des autres, il fut persuadé alors que ce devoit être le même organe qui produisoit ces effets, *différens en apparence*, et il le regarda comme l'organe de l'instinct de s'élever.

La tête portée en haut et en arrière de l'homme orgueilleux, contribue à affirmer davantage son opinion.

Nota. « Il nous semble que le tableau de l'homme or- « gueilleux, mis en opposion avec celui de l'homme soumis « et modeste, rend plus frappante encore la vérité de cette « idée. Dans le premier tout se dirige en haut; il hérisse « la frisure, lève la tête, hausse les sourcils, relève les « paupières, efface les épaules, marche sur la pointe du « pied, et ne regarde tout ce qui l'environne que comme « au-dessous de lui; dans le dernier, au contraire, la che- « velure tombe naturellement, les paupières, les sourcils et « la tête sont baissés, le corps et les genoux sont légèrement « ployés; enfin tout désigne un état de soumission, et sans « desir d'être au-dessus des autres. »

14. *Organe de l'amour de la gloire.*

Si cet organe est plus étendu sur les côtés, il forme celui de l'amour pour la gloire, penchant très-analogue à l'orgueil.

15. *Organe de l'amour pour la vérité.*

La fonction de l'organe qui se montre à l'angle postérieur et supérieur des pariétaux n'est pas entièrement fixée par Gall; cependant il a des raisons pour regarder cet angle comme le siège de l'organe de l'amour pour la vérité; mais il n'a pas encore recueilli assez de faits pour en être intimément convaincu.

Nota. « Nous avons quelque peine à nous persuader de « cette fonction, attribuée par Gall, à ce dernier organe; « il nous paroît qu'un organe qui se trouve au milieu de

« ceux dont les animaux sont pourvus, ainsi que les hommes, « ne doit pas être destiné à une faculté qui, comme la vé- « racité, ne convient qu'au dernier.

« Cependant il en est peut-être de cette faculté comme de « l'orgueil, qui subit une grande modification dans les ani- « maux : et nous avouons avoir trouvé deux hommes, dont « l'un, qui se distinguoit par une véracité extrême, étoit « muni de cet organe au plus haut degré ; l'autre, au con- « traire, qui penchoit au mensonge extraordinairement, en « étoit dépourvu tellement que sa tête offroit à cet endroit « un creux, au lieu d'une protubérance. »

Dans la partie antérieure ou inférieure du frontal, Gall a trouvé plusieurs organes dont la fonction est très-importante.

Au commencement de ses recherches, il les regarda comme des organes de différentes espèces de mémoire ; mais voyant à la fin que leur action n'est pas reproductive seulement, mais aussi productive, il fut déterminé à les regarder comme les organes de sens particulier, et à établir sur cette observation l'opinion que la mémoire en général n'est que l'action reproductive de tous les organes ; l'imagination, au contraire, leur action productive.

Le mouvement automate de l'homme qui cherche à se ressouvenir de quelque chose, semble être en rapport avec ces organes. Il porte involontairement la main sur la base du front. Cette action, quoique inapperçue de celui qui la fait, est cependant constante, et ne se confond jamais avec celle dont nous avons parlé plus haut, à l'occasion de l'organe du courage.

16. *Organe du sens de localité.*

L'organe du sens de localité occupe la partie antérieure du frontal qui répond aux protubérances au-dessus des orbites (*protuberantiae suprà orbitales*) ; il accompagne ordinairement les crânes de ceux qui se distinguent par de grands sinus frontaux, et qui présentent toujours à l'intérieur une cavité correspondante à une éminence du cerveau.

Quand il agit réproductivement, il constitue ce que nous appelons mémoire de localité (*memoria localis*) ; agissant productivement, au contraire, il détermine à des combinaisons de localités nouvelles.

C'est lui qui, dans des endroits inconnus, guide le limier dans lequel il se trouve très-prononcé ; il existe dans tous les

oiseaux de passage; il les invite à changer de lieux, à faire des voyages éloignés, et à retrouver l'endroit de leur première habitation : la cigogne et l'hirondelle, en sont éminemment pourvus; aussi ce sont les animaux qui s'éloignent le plus de nos pays. Dans les hommes, qui en sont munis, nous regardons de même une grande mémoire pour les lieux et le desir de voyager; aussi se trouve-t-il constamment dans les habiles peintres en paysages.

« Un général, qui fait les dispositions d'une armée, et qui d'un seul coup-d'œil, doit voir toutes les localités du pays qu'il occupe, ne sauroit se passer de cet organe. » Le grand Frédéric nous en offre un exemple frappant. Dans l'âge avancé, cet organe est un de ceux qui diminuent sensiblement : aussi il est reconnu que toute espèce de mémoire et d'imagination se perd à mesure que l'homme vieillit; alors les sinus frontaux augmentent intérieurement; l'action du cerveau ne s'oppose plus autant à leur développement.

17. *Organe du sens pour les faits.* (sensus rerum).

Le sens pour les faits a son organe correspondant dans la partie inférieure et antérieure du frontal, au milieu et au-dessus du précédent; il agit productivement et reproductivement; et, dans le dernier cas, il donne la mémoire des faits et des choses.

C'est un organe très-nécessaire à l'éducation et à l'instruction, qui demandent absolument que l'on se souvienne des choses passées; il est soumis dans la vieillesse aux mêmes changemens que le précédent.

Dans les animaux, l'éléphant se distingue sur-tout par le développement de cet organe; aussi c'est lui qui retient, avec le plus d'exactitude, les faits et les actions qui ont rapport à lui.

« Parmi les hommes, nous avons trouvé cet organe, non-« seulement dans ceux qui ont beaucoup de mémoire pour les « faits et les choses, mais encore dans ceux que l'on peut « appeler têtes systématiques, qui rangent tous les faits en « ordre, et qui en tirent des conclusions, dans ceux qui sont « d'une conception facile, et qui se distinguent par une envie « de savoir tout; il nous paroît même que l'opération de com-« biner les faits pour en tirer un résultat est une action prin-« cipale de cet organe; du moins l'éléphant, qui garde dans sa « trompe de l'eau pour en arroser en passant celui qui l'a

« offensé la veille, range plusieurs faits, et en tire un résultat « qui est une vraie conclusion logique ; et nous ne connois- « sons pas d'autre organe dans l'éléphant auquel on puisse « rapporter cette action.

« Le mouvement automate de l'homme qui s'apperçoit qu'il a « déraisonné, semble venir à l'appui de ces suppositions ; il se « frappe sur le milieu du front. »

18. *Organe de la peinture, le sens pour les couleurs.*

L'organe du sens pour les couleurs ou de la peinture occupe la partie antérieure du frontal, au-dessus de l'orbite ; Gall a remarqué cet organe dans tous les peintres à grands talens.

« Comme cette découverte ne nous est parvenue que depuis « peu, nous n'avons pu recueillir qu'un petit nombre d'ob- « servations ; cependant nous l'avons remarqué dans quelques « individus, et il est très-apparent dans la tête de Raphaël, au « Musée national, n°. 57. »

19. *Organe du sens pour les nombres.*

L'organe qui correspond à la partie inférieure et extérieure du frontal, près de l'apophyse zygomatique de cet os, a la fonction du sens des nombres, il existe dans les hommes qui ont beaucoup de mémoire pour les nombres, et dans les arithméticiens qui font avec beaucoup de facilité des combinaisons de calculs ; il existe dans une espèce de pie qui a la faculté de compter jusqu'à neuf, seul exemple connu parmi les animaux.

« Nous avons eu occasion de remarquer cet organe sur la « tête d'un aveugle, aux Quinze-Vingts, qui se distingue par « ses talens arithmétiques ; et Gall conserve des bustes de plu- « sieurs hommes qui en fournissent des exemples très-instruc- « tifs. »

20. *Organe du sens musical.*

Au-dessus de cet organe se trouve celui du sens musical ou pour les sons.

Il agit de même que les autres organes, productivement et réproductivement ; il donne la mémoire pour les sons ; il facilite de nouvelles combinaisons des compositions musicales ; il invite les oiseaux à chanter ; il agit dans ceux qui apprennent à parler, et dans lesquels le langage n'est fondé que sur cette mémoire pour les sons.

Il manque absolument aux animaux qui n'ont pas de sens musical ; il est très-développé dans le perroquet et l'étourneau ; et les grands musiciens Gluck, Mozart, Haydn, Pleyel, nous en fournissent des exemples frappans.

21. *Organe du sens pour la mécanique.*

Dans la partie latérale et inférieure du frontal se trouve l'organe du sens pour la mécanique. Le castor qui construit des bâtimens en est éminemment doué ; il existe dans le mulot et dans les oiseaux qui font leurs nids avec beaucoup d'art ; il se rencontre dans les hommes qui ont du talent pour les objets de mécanique, qui construisent avec facilité une machine quelconque, qui se servent avec dextérité de leurs mains, et qui se distinguent dans les différens arts qui demandent un travail manuel. Quoiqu'il soit très-difficile de juger de l'existence de cet organe, quand il n'est développé que médiocrement, « parce que le muscle *temporo-maxillaire* recouvre « cette partie du crâne ; cependant il est très-éminent si la « faculté existe dans un degré supérieur, et c'est alors un des « organes sur lesquels on peut avoir le moins de doutes. »

22. *Organe de la mémoire verbale.*

Dans l'intérieur de l'orbite, au fond de la partie supérieure, existe l'organe de la mémoire verbale ; il peut être remarqué lors de son développement par l'influence qu'il exerce sur la position du globe de l'œil, qu'il pousse toujours en avant et plus ou moins hors de l'orbite.

Les personnes qui en sont pourvues retiennent facilement les mots par cœur. Gall, étant jeune encore, remarqua cette faculté dans plusieurs de ses condisciples qui ne brilloient uniquement que par ce talent, et qui se distinguoient par des yeux très-protubérans. Ce fut la première observation qui donna dans la suite la direction à ses recherches ; nombre d'observations sur cet organe ont depuis appuyé la vérité de son existence et de sa fonction.

23. *Organe du sens pour les langues.*

L'organe, à la partie extérieure et supérieure de l'orbite, est appelé par Gall, organe du sens pour les langues. Sa présence influe considérablement sur la position du globe de l'œil ; elle le pousse en bas et vers le nez, et augmente sa distance du bord supérieur de l'orbite ; dans les animaux il n'existe nullement ;

aussi dans ceux-ci le globe de l'œil est plus dirigé vers la partie latérale extérieure de l'orbite.

Son développement accompagne constamment les talens distingués pour les langues ; il est éminent dans les grands philologues ; , et, quoiqu'il soit difficile de juger à l'extérieur de son existence, cependant nous avons remarqué qu'il n'a jamais échappé à l'œil observateur de Gall, et qu'en aucune occasion il ne s'est trompé sur ce point.

24. Organe de la mémoire pour les personnes.

La fonction de l'organe à la partie supérieure et interne de l'orbite, n'est pas encore reconnue par Gall ; cependant plusieurs observations sur l'homme et les animaux, tels que le chien et le cheval, l'ont déterminé à le supposer l'organe de la mémoire pour les personnes. Son développement doit, de même que celui des précédens, influer sur la position de l'œil ; il doit contribuer à l'écarter du bord supérieur de l'orbite, et le pousser vers la partie latérale externe, si un développement égal de l'organe précédent ne contre-balance son effet.

25. Organe de la libéralité.

L'organe de la libéralité réside à la partie antérieure du frontal, au-dessus de ceux du sens de localité et du sens pour la peinture (nos. 16 et 18), et à côté du sens musical (no. 20) ; son développement extrême accompagne le prodigue ; il manque à l'avare ; et alors cette partie du frontal forme un creux. Gall en possède des exemples nombreux.

« La proximité de l'organe de la musique et du sens pour la « peinture (nos. 18 et 21) semble favoriser souvent le dévelop- « pement de celui de la libéralité ; et c'est peut être une des « raisons pour laquelle nous trouvons si souvent des prodigues « parmi les hommes qui excellent par leurs talens en ce genre. »

Nous observons constamment que plus l'homme vieillit, plus il devient avare ; aussi dans l'âge avancé la diminution de cet organe est si marquée, qu'elle donne lieu à une étendue quelquefois très-considérable des sinus frontaux.

26. Organe de l'esprit comparatif.

L'organe au-dessus du sens pour les faits, au milieu du front, est destiné à une faculté que Gall appelle esprit comparatif (*judicium comparativum*).

Il forme une éminence oblongue, et il se trouve dans les hommes

hommes qui, en parlant, se servent facilement d'images ou de tropes, qui ne sont pas embarrassés des expressions, qui racontent bien, qui ont beaucoup d'éloquence.

27. *Organe de l'esprit métaphysique.*

Si cet organe est plus développé vers les côtés, de sorte qu'il forme une éminence arrondie qui s'élève au milieu du front, il est l'indice de l'esprit métaphysique. Parmi les bustes des philosophes des temps passés, c'est sur-tout celui de Socrate qui nous en donne un exemple des plus éclatans : parmi les philosophes modernes marqués de cet organe, je ne cite que Kant comme un des plus célèbres.

Nota. « Je me rappelle d'un de mes premiers condisciples, « auquel nous avions donné le surnom de philosophe à cause « de son penchant pour les sciences abstraites ; son front pré- « sente un développement très-sensible de cet organe. »

28. *Organe de l'esprit d'observation.*

L'organe de l'esprit d'observation s'étend sur toute la partie antérieure du frontal, et son développement rapproche plus ou moins le front de la ligne verticale. On le trouve sur tous les crânes des observateurs de tous les siècles : le célèbre médecin Frank en est doué à un degré éminent, et Gall lui-même en est pourvu à un point très-évident.

29. *Organe pour l'esprit de la satire.*

L'organe pour l'esprit de satire et les facéties (*witz* des Allemands, *wit* des Anglais, *facetiae* en français) répond aux bosses frontales. Gall conserve plusieurs exemples qui prouvent la vérité de cette opinion, et nous l'avons trouvée constamment vraie.

30. *Organe de la bonté.*

L'organe de la bonté se trouve au milieu du front, au-dessus de celui de l'esprit comparatif (n°. 26). Il forme cette élévation oblongue que nous trouvons constamment dans les têtes du Christ, de Marie, peintes par Raphaël et Corrège, et contribue beaucoup à leur donner cette empreinte de douceur et de bonté qui nous enchante; il accompagne toujours les crânes des hom-

mes qui sont bons naturellement, et manque à ceux qui sont méchans et vindicatifs (1).

Parmi les animaux le chevreuil, la biche, le pigeon, etc., en sont pourvus; il manque au contraire aux animaux de proie, par exemple, à l'aigle, à l'étourneau, au tigre, au renard, etc., alors le frontal au lieu d'être voûté et élevé, est déprimé et creux.

31. *Organe de musique ou du talent théâtral.*

L'élargissement très-prononcé du sommet du frontal est dû au développement de l'organe pour la représentation des sentimens par des gestes, organe de musique ou du talent théâtral.

« Gall a recueilli beaucoup d'observations qui prouvent la « vérité de cette opinion, et l'on ne peut la méconnoître en « regardant d'un œil attentif les têtes des grands acteurs des « différens théâtres de Paris. »

Nota. « Nous croyons encore avoir observé que cet organe « est particulièrement développé dans les sourds et muets, et « nous attribuons cela à la nécessité dans laquelle ces personnes « se trouvent de le faire agir continuellement, exercice qui doit « nécessairement favoriser son perfectionnement. »

32. *Organe de la théosophie.*

L'organe de la théosophie occupe la partie la plus élevée du frontal.

Toutes les représentations des saints que l'antiquité nous a conservées, nous en offrent des exemples très-instructifs, et s'il y en a une seule qui manque de ce caractère, il est sûr qu'elle manquera aussi d'expression.

Son développement *excessif* se trouve dans les fanatiques religieux, et dans les hommes devenus religieux par superstition et par des idées religieuses.

C'est le siége de cet organe qui, selon Gall, a déterminé toutes les nations à regarder leurs dieux comme au-dessus d'elles, à un endroit élevé dans les cieux; en effet, en regardant cet objet d'un œil philosophique, il n'y a pas plus de raison

(1) Il n'est nullement question ici de la bonté qui résulte des principes de moralité; il s'agit seulement de celle qui existe comme instinct, sans être le fruit de réflexions morales.

pour placer dieu au-dessus du globe que pour le supposer au-dessous.

33. *Organe de la persévérance.*

Le dernier des organes jusqu'à présent trouvés par Gall, est celui de la persévérance, de la constance, du caractère; il réside à la partie antérieure et supérieure des pariétaux au milieu de la tête; existant à l'excès, il donne l'entêtement, et l'inconstance est la suite de son défaut.

« Quant aux parties du crâne auxquelles Gall n'a pas encore « trouvé des organes, il est vraisemblable que ses recherches « ultérieures lui fourniront les moyens d'y parvenir un jour, « c'est sur quoi l'ouvrage, qu'il a l'intention de publier, nous « donnera des détails plus étendus. Aussi c'est à lui de nous per- « suader, d'une manière peut-être incontestable, de la vérité « de son système, dont l'exposition ne sauroit être satisfaisante « dans un traité aussi incomplet. »

Nous trouvons nécessaire de remarquer encore que tous les organes énumérés ne s'apperçoivent distinctement que dans les individus qui jouissent d'une faculté quelconque à un degré éminent, et qu'il est impossible de juger avec justesse d'un talent médiocre, son organe étant alors trop confondu avec ceux qui l'environnent. « Quant aux reproches que dans ces derniers « jours on a fait au système de Gall, qu'*il menoit immédiate- « ment au matérialisme*, nous n'en voyons pas les raisons philo- « sophiques. Tout en supposant des organes pour l'action des « facultés internes, la distance immense de la pensée à la ma- « tière reste la même; des objets d'une nature aussi hétérogène, « ne sont pas susceptibles d'aucun rapprochement. D'ailleurs il « reste à l'homme la volonté intacte; c'est elle qui doit contre- « balancer l'action des organes, c'est la moralité qui doit l'em- « porter sur les passions. »

BOJAMES, *docteur en médecine*

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.		Minimum.		A Midi.
1	à 2 h 1/2 s.	+16,8	à 4 h m.	+ 8,5	+15,8	à 4 h m. .	27.11,25	à 10 h 1/2 s.	27.10,20	27.11,17
2	à 2 s.	+20,6	à 4 1/4 m.	+ 9,5	+19,7	à 3 1/4 m. . .	27. 9,33	à midi. . .	27. 9,17	27. 9,17
3	à 2 1/2 s.	+16,8	à 4 1/4 m.	+ 8,9	+15,8	à 9 1/2 s. . .	27.11,33	à 4 1/4 m. .	27.10,20	27.10,93
4	à 1 3/4 s.	+17,8	. . . .		+16,8	à 2 3/4 s. . .	28. 0,00	à 6 1/2 s. .	27.11,83	27.11,93
5	à midi.	+16,6	à 4 1/4 m.	+ 7,3	+16,6	à midi. . .	28. 2,57	à 9 m. . . .	27. 2,33	28. 2,67
6	à midi.	+18,8	à 4 m.	+ 8,2	+18,8	à 4 m. . .	28. 2,50	à 11 3/4 s. . .	28. 1,08	28. [illegible]
7	à 2 1/2 s.	+22,6	à 4 m.	+10,0	+22,6	à 9 m. . .	28. 0,50	à 2 1/2 s. . .	27.11,75	28. 0,25
8	. . . . . + . .		à 4 1/4 m.	+10,2	. . . . . .	à 11 s. . .	28. 0,71	à 4 1/4 m. .	27.11,75	. . . .
9	à 2 1/4 s.	+20,0	à 4 1/4 m.	+10,4	+18,4	à 4 1/4 m. .	28. 0,75	à 10 s. . .	27.11,93	28. 0,60
10	à 3 s.	+19,3	à 4 1/4 m.	+ 9,5	. . . . . .	à 4 1/4 m. . .	27.11,75	à 3 s.	27.11,12	27.11,75
11	à midi.	+20,8	à 4 1/4 m.	+11,0	+20,8	à midi. . .	27.11,75	à 2 1/2 s. .	27.11,50	27.11,55
12	à midi.	+17,2	à 4 m.	+10,4	+17,2	à 11 s. . .	28. 1,83	à 4 m. . . .	28. 0,42	28. 0,75
13	. . . .		à 4 1/4 m.	+ 9,7	. . . . . .	. . . .		à 4 1/4 m. . .	28. 2,25	. . . .
14	à 11 s.	+13,4	à 2 1/2 s.	+18,4	+17,0	à 9 1/2 m. . .	28. 3,33	à 11 s. . .	28. 2,93	28. 3,33
15	à 2 1/2 s.	+19,8	à 4 1/2 s.	+10,5	+19,6	à 4 1/2 m. .	28. 2,83	à 11 1/4 s. .	28. 2,33	28. 2,83
16	à 4 s.	+22,5	à 3 m.	+11,5	+21,5	à 3 m. . .	28. 2,20	à 11 s. . . .	28. 1,42	28. 1,83
17	à 2 1/2 s.	+24,5	. . . .		+24,3	à 9 1/2 m. . .	28. 1,50	à 7 1/2 s. . .	28. 1,40	28. 1,20
18	à 2 1/4 s.	+26,7	à 4 1/4 m.	+14,5	+26,3	à 4 1/4 m. .	28. 1,42	à 8 s. . . .	28. 1,25	28. 1,42
19	à 2 1/2 s.	+25,6	à 4 3/4 m.	+13,8	+25,6	à 2 1/2 s. . .	28. 1,25	à 4 3/4 m. .	28. 1,00	28. 1,00
20	à 4 3/4 s.	+29,1	à 4 1/4 m.	+14,0	+27,0	à 9 1/2 m. . .	28. 1,42	à 4 3/4 s. . .	28. 0,33	28. 1,08
21	à 1 1/2 s.	+28,2	à 4 1/2 m.	+15,0	+27,9	à 4 1/2 m. .	28. 0,17	à 9 1/2 s. .	27.11,50	27.11,60
22	à 2 1/2 s.	+26,8	à 4 3/4 m.	+14,2	+26,6	à 4 3/4 m. .	27.11,33	à 2 s. . . .	27.11,25	27.11,30
23	à 3 s.	+21,8	à 5 m.	+14,5	+21,3	à midi . .	28. 1,42	à 5 m. . .	28. 0,25	28. 1,42
24	à 1 s.	+21,3	à 11 1/2 s.	+13,3	+20,6	à 11 s. . .	28. 3,40	à 9 1/2 m. . .	28. 2,42	28. 2,42
25	à midi.	+20,3	. . . .		+20,3	à 10 1/2 m. .	28. 3,50	. . . .	. . . .	28. 3,42
26	à 2 1/2 s.	+22,4	à 0 1/2 m.	+14,7	+22,4	à 1 m. . . .	28. 3,40	à midi . .	28. 3,25	28. 3,25
27	à 2 3/4 s.	+21,5	à 1 1/4 m.	+14,2	+21,0	à 1 1/4 m. . .	28. 3,80	à 2 1/2 s. . .	28. 3,60	28. 3,53
28	à 3 s.	+22,8	à 2 1/4 m.	+13,0	+22,2	à 10 s. . .	28. 2,72	à 2 1/2 m. .	28. 2,25	28. 2,30
29	à midi.	+20,5	à 3 1/2 m.	+13,4	+20,5	à 7 1/4 s. . .	28. 2,57	à 10 s. . .	28. 1,50	28. 2,50
30	à 2 1/2 s.	+24,2	à 4 m.	+12,0	+23,6	à 4 m. . .	28. 0,75	à 9 1/2 s. . . .	28. 0,00	28. 0,50

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 3,80 le 27.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 9,17 le 2.

Élévation moyenne. . . . . 28. 0,46.
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 29,1 le 20.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 7,3 le 5.

Chaleur moyenne. . . . . + 18,2.
Nombre de jours beaux . . . . . 22.

A L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE PARIS,

Thermidor, an x.

JOURS.	Hyg. à Midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.
1	62,0	S-O.		Temps pluvieux; beaucoup d'éclaircis le soir.
2	65,0	S-O.	Dern. Quart.	Pluie par intervalles.
3	45,0	O.		Ciel trouble et en partie couvert.
4	47,5	O.		Ciel très-nuageux avant midi; pluie par intervalles.
5	51,0	O.		Ciel très-nuageux; beau le soir.
6	48,5	S-O.		Même temps.
7	41,5	S-O.		Ciel trouble et nuageux.
8	....	O.		Couvert par intervalles.
9	52,0	S-O.		Couvert toute la journée.
10	62,0	S-O.	Nouv. Lune.	Pl. abond. le matin; temps pluvieux le soir.
11	62,0	S-O.		Ciel en partie couvert; pluie avant le jour.
12	59,5	N-O.	Apogée.	Couvert par intervalles.
13	58,0	O.		Même temps.
14	....	O.	Equin. descend.	*Idem.*
15	46,0	N-O.		Ciel trouble et très-nuageux; beau le soir.
16	54,0	S-E.		Nuageux.
17	52,0	E.		Ciel sans nuages; vapeurs.
18	35,0	S.	Prem. Quart.	Ciel trouble et nuageux.
19	42,5	S-O.		*Idem.*
20	45,0	S-O.		*Idem.*
21	41,0	S.		Beau le matin; quelq. nuages le soir; vapeurs.
22	25,0	S-O.		Tonnerre et pluie à 5 h. du mat. et dans l'après-midi.
23	37,0	S-O.		Ciel couvert par intervalles.
24	41,5	S-O.		*Idem.*
25	32,0	Calme.		Ciel nuageux; petite pluie à 7 heures du soir.
26	39,0	Calme.	Périgée.	Nuageux; beaucoup de vapeurs.
27	37,0	Variable.	Pleine Lune.	Nuageux et trouble.
28	40,0	N-O.	Equin. ascend.	Ciel chargé de vapeurs et de petits nuages blancs.
29	39,0	N-O.		Nuageux; brouill. le matin, superbe toute la journée.
30	40,0	O.		Ciel très-nuageux et trouble.

RÉCAPITULATION.

	de couverts	8
	de pluie	6
	de vent	28
	de gelée	0
	de tonnerre	1
	de brouillard	1
	de neige	0
	de grêle	0
Jours dont le vent a soufflé du	N.	0
	N-E.	0
	E.	1
	S-E.	1
	S.	2
	S-O.	14
	O.	7
	N-O.	4

MÉMOIRE

SUR
LES OUVRAGES DE TERRES CUITES,
ET PARTICULIÈREMENT
SUR LES POTERIES;

Par le C. Fourmy, fabricant d'hygiocérames. A Paris, chez l'auteur, rue de la Pépinière, n°. 741, et chez les marchands de nouveautés. De l'imprimerie de Gillé fils.

EXTRAIT.

Il est un grand nombre de vaisseaux domestiques et chimiques qui, à la rigueur, pourroient s'exécuter indifféremment en pierre, en bois, en verre, en terre ou en métal.

Les inconvéniens attachés à ceux de pierre et de bois sont si nombreux et si graves, qu'ils en restreignent beaucoup l'usage.

Ceux de verre conviennent aux emplois qui exigent la légèreté, la propreté, la transparence et la salubrité, mais non à ceux qui demandent de la solidité ou les approches du feu.

Ceux de terre, plus ou moins dénués de transparence et plus pesans en général que ceux de verre, sont aussi salubres, beaucoup plus solides, et supportent mieux les alternatives du chaud au froid; ils sont plus ou moins propres selon la manière dont ils sont traités.

Ceux de métal sont doués d'une solidité et d'une perméabilité au calorique qui n'appartiennent qu'aux métaux, mais ils sont sujets à la malpropreté. . . . .

Mais une circonstance la plus décisive de toutes, *le bon marché*, assure à la terre une préférence irrésistible dans une infinité de cas où ses propriétés intrinsèques ne sont d'aucun

poids; et cette circonstance influe tellement sur le choix du consommateur, que souvent elle le fait passer sur les inconvéniens plus ou moins graves qui peuvent la balancer, et le desir de substituer une matière à vil prix à d'autres plus ou moins coûteuses, dont une vaisselle domestique peut être composée, l'aveugle au point qu'il se flatte d'y trouver réunies des qualités que la nature a mises en opposition.

C'est ainsi qu'il voudroit des vaisseaux de terre qui joignissent la solidité et la perméabilité au calorique, qui sont l'apanage des métaux, à la propreté, la salubrité, et même la transparence qui caractérisent le verre.

Plus instruit des véritables propriétés des substances terreuses, il cesseroit d'y chercher des avantages qu'il est impossible d'y trouver; il formeroit moins de prétentions indiscrettes, et ne s'exposeroit plus à être dupe des promesses de l'ignorance et de la mauvaise foi.

Tel sera, j'ose l'espérer, le résultat des principes que je vais exposer.

De la solidité.

Le degré de solidité qu'une terre cuite peut acquérir par la simple dessication, est toujours très-foible. Dans cet état elle est disposée non-seulement à s'imprégner des corps gras et des liquides, mais même à s'y délayer.

La cuisson peut seule lui imprimer une certaine solidité.

Quel que soit le degré de cette cuisson, c'est toujours une vitrification plus ou moins avancée.

La solidité d'une terre cuite est en raison de la ténuité de ses molécules et du degré de vitrification qu'elle a subi, c'est-à-dire, qu'elle est d'autant plus grande que les molécules de cette terre sont plus ténues, et que la vitrification en est plus avancée, et *vice versâ.*

Lorsqu'une terre est très-fine et très-rapprochée de la vitrification complette, elle contracte le tissu et la solidité de certains cailloux: comme eux, elle fait feu avec l'acier; elle produit par le frottement cette lueur phosphorescente et cette odeur hépatique qu'on observe en frottant des cailloux l'un contre l'autre.

Dans cet état elle cesse d'être absorbante, et ne supporte guères mieux les alternatives du chaud au froid que le verre.

Lorsqu'une terre est grossière et peu cuite, elle est plus ou moins friable, et se façonne à l'outil comme certaines pierres

tendres; elle est plus ou moins absorbante, et supporte les alternatives du chaud au froid autant que la terre en est susceptible, c'est-à-dire, beaucoup moins que les métaux.

De la propreté.

Les ouvrages de terre sont ou ne sont pas vernissés.

Ceux qui ne le sont pas, lorsqu'ils sont en même temps peu cuits, sont pénétrables par les graisses et les liquides, ce qui les rend d'une malpropreté dégoûtante. Lorsqu'ils sont cuits à fond, ils ne se laissent plus imprégner par les liquides ou les corps gras; mais, quoique leur surface soit quelquefois glacée en partie, ils conservent toujours plus ou moins d'aspérités qui donnent prise à la malpropreté.

Ni les uns ni les autres ne peuvent donc convenir aux usages qui exigent une certaine propreté.

Cette qualité ne peut se trouver que dans des vaisseaux dont la surface soit la plus lisse possible.

On les rend tels en couvrant la terre dont ils sont formés, d'un enduit vitreux, qui fait les fonctions de vernis.

Aussi on ne peut attendre de propreté que des pièces vernissées.

Des vernis.

Quoique ce qui constitue un ouvrage de terre cuite ne forme, rigoureusement parlant, qu'un seul corps, il ne laisse pas d'être composé de deux parties très-distinctes.

L'une qu'on peut regarder comme la base, puisque sans elle la pièce n'existeroit pas, s'appelle, en terme d'art, *pâte* ou *biscuit.*

L'autre qui n'est que l'enduit de la première, s'appelle *émail*, *vernis* ou *couverte.*

Le biscuit peut être plus ou moins éloigné de l'état vitreux. Le vernis est toujours un verre plus ou moins complet.

L'objet de celui-ci est, 1°. d'empêcher les graisses et les acides de pénétrer le biscuit; 2°. de donner du lisse à la surface, pour qu'elle se charge le moins possible des corpuscules qui pourroient la salir; 3°. de défendre le biscuit contre le frottement des corps durs.

Il remplit d'autant mieux ces différentes fonctions, qu'il est plus dense, plus solide et plus glacé.

Un vernis est terreux, salin, métallique ou salino-métallique.

Le

Le vernis terreux résulte du mélange soit naturel, soit artificiel de différentes terres qui se servent mutuellement de fondant; on y ajoute quelquefois pour le colorer, des oxides de métaux, qui n'ont rien de dangereux.

Le vernis salin est formé de divers sels joints à des substances terreuses, dont la silice fait la plus grande partie.

Le vernis métallique est formé des mêmes substances terreuses que le précédent, auxquelles on associe du plomb au lieu de sels. L'antimoine, l'arsenic et autres métaux plus ou moins nuisibles, qu'on y ajoute souvent, concourent à le rendre encore plus dangereux.

Le mélange des deux précédens constitue les vernis salino-métalliques.

Les vernis purement terreux sont inattaquables à tous les dissolvans connus, l'acide fluorique excepté.

Les autres, pour peu qu'ils ne soient pas complettement vitrifiés, et ils le sont rarement, sont facilement décomposés par les graisses et les acides.

Les premiers sont les plus durs que l'on connoisse; les autres le sont d'autant moins, qu'ils contiennent plus de sels ou de plomb.

Il est une espèce de vernis que quelques personnes appellent *naturel*; c'est ce poli ou glacé que contracte naturellement, pour ainsi dire, les ouvrages de terre lorsqu'ils sont cuits à de hautes températures.

Cet effet résulte de la vitrification des surfaces du biscuit, favorisée par les cendres qu'entraîne la déflagration.

Dans quelques manufactures il est accéléré par les vapeurs du muriate de soude répandues dans le four pendant la cuisson.

De la salubrité.

Ni les différentes terres simples qui servent de base aux pâtes ou biscuits, ni leurs combinaisons, ne contiennent de principes dangereux pour la santé.

Les biscuits purement terreux sont donc indubitablement salubres.

Il est certaines pâtes dans lesquelles sont admises quelques substances nuisibles; mais ces substances s'y trouvent en si petite quantité, et sont tellement neutralisées par une forte vitrification, qu'on ne peut regarder comme dangereuses les pâtes dont elles font partie.

pénétration du calorique, d'où résulte la cuisson, ne sauroit être uniforme.

Cet inconvénient est encore accru par la manière dont les pièces sont présentées à l'action du feu qui doit les cuire. Leur position dans le four est telle, qu'elles ont toujours un côté plus exposé à la flamme, conséquemment plus cuit que l'autre.

Enfin, tant de raisons concourent à ce que les différentes parties d'un ouvrage de terre ne parviennent pas toutes au même degré de cuisson, qu'il est impossible que la densité en soit partout la même.

Or, la progression suivant laquelle s'opère la dilatation, étant subordonnée aux différens degrés de densité, on sent qu'un ouvrage de terre, dont la densité n'est pas égale dans toutes ses parties, n'est pas dilatable au même degré dans tous les points.

Lors donc qu'une pièce sujette à tant d'imperfections, éprouve le contact immédiat du calorique, si ce contact est très-brusque, ou s'il se fait dans des parties dont l'épaisseur et la densité ne soient pas régulières, la dilatation s'opère irrégulièrement, et ne peut manquer de causer dans le tissu un tiraillement tel que, si la pièce ne se brise pas tout-à-fait, la solidité en est au moins très-ébranlée.

Mais ces difficultés, déja très-grandes dans l'échauffement, le deviennent bien davantage dans le refroidissement. Il est d'observation que, si les terres s'échauffent plus lentement que les métaux, elles se refroidissent bien plus lentement encore.

Cette propriété n'est pas toujours onéreuse; elle a son utilité dans certaines circonstances.

Il arrive souvent qu'après avoir échauffé le contenu d'un vase, on a besoin de le conserver chaud le plus longtemps possible. Dans ce cas, les vases de terre ont un grand avantage sur ceux de métal.

Quoi qu'il en soit, il est constant que les terres cuites souffrent beaucoup plus des passages rapides du *chaud au froid*, que de ceux du *froid au chaud*.

De l'altération des couvertes ou vernis.

Quelle que soit la résistance que le biscuit oppose aux secousses que lui occasionnent les changemens plus ou moins subits de température, la couverte ne les supporte pas sans altération.

En effet, tout biscuit destiné à subir *brusquement* le contact

immédiat du calorique, doit être organisé de manière à se dilater et à se restituer avec une certaine facilité.

Or, cette organisation suppose nécessairement un tissu plus ou moins lâche.

Le vernis, au contraire, est toujours un verre plus ou moins parfait, mais toujours très-dense. Il n'est donc susceptible, ni de se dilater, ni de se restituer aussi facilement que le biscuit, plus ou moins poreux, qu'il recouvre.

Lorsque ce biscuit se dilate, ou se restitue avec une célérité à laquelle le vernis ne peut se prêter, celui-ci doit inévitablement se briser en particules plus ou moins multipliées, selon que l'opération a été plus ou moins rapide, et selon que la différence entre les densités respectives a été plus ou moins considérable.

De là, ces solutions de continuité, qu'on apperçoit dans le vernis de tous les ouvrages de terre capables de soutenir les passages subits du chaud au froid, et qu'en termes techniques, on appelle *trésaillures*.

Ainsi dans tous les ouvrages de terre cuite, *la propriété d'aller au feu brusquement est inséparable de la trésaillure*.

Ceci exige quelques développemens.

De la trésaillure.

Trésaillé, *truité*, *fendillé*, *craquelé*, etc. etc., sont différens noms qu'on donne à des ouvrages de terre dont le vernis, quoique brisé et réduit en lames indépendantes les unes des autres, n'en est pas moins adhérent au biscuit, sur lequel il a été appliqué.

Cet accident peut être occasionné par plusieurs causes, dont une seule intéresse les consommateurs. Nous ne nous occuperons que de celle-ci.

Un biscuit peut être dilaté, ou par la voie sèche, ou par la voie humide, c'est-à-dire, parce qu'il a absorbé, soit du calorique, soit de l'eau à l'état liquide, ou réduite en vapeurs.

La dilatation, qui s'opère par la voie sèche, peut être tellement graduée, que le vernis n'en souffre pas. On conçoit la possibilité d'échauffer le vase le plus poreux avec des ménagemens tels, que le biscuit ne puisse se gonfler plus promptement que le vernis ne peut se distendre.

Mais il n'est pas facile de prévenir les effets de la voie humide. Quand on éviteroit toute immersion, quand on prendroit à tâche de tenir la pièce dans un lieu sec, on

n'empêcheroit guère un biscuit absorbant de puiser dans l'atmosphère assez d'humidité pour augmenter de volume.

Quelles que soient, au surplus, les précautions par lesquelles cette dilatation peut être prévenue, on sent qu'elles ne sont que spéculatives, et qu'elles ne seroient d'aucune application dans les usages ordinaires.

Tôt ou tard, il faut échauffer ou refroidir brusquement un vase dont on a besoin à chaque instant : tôt ou tard il faut le tremper dans un liquide, ou l'exposer à un air plus ou moins chargé d'humidité ; tôt ou tard enfin, il faut qu'il éprouve un gonflement qui nécessite la trésaillure.

Il y a seulement cette différence entre ces deux causes de dilatation, que celle qui résulte de la voie sèche, peut être plus ou moins retardée ; et même être suspendue, tant qu'on n'emploie pas le vaisseau à des usages qui exigent l'approche du feu ; au lieu que celle qui résulte de la voie humide agit d'elle-même, et sans attendre les effets du service.

Une pièce assez absorbante pour supporter les passages rapides du chaud au froid, est à peine sortie du four, qu'elle éprouve les effets de l'humidité de l'air.

Ces effets sont plus ou moins rapides, selon les saisons et les circonstances, et selon la disposition du biscuit.

Ils sont plus rapides en hiver qu'en été ; dans un lieu frais que dans un lieu sec; à découvert qu'à l'abri.

Ils agissent plus efficacement sur un biscuit absorbant que sur celui qui ne l'est pas.

De là vient que la poterie commune est presque toujours trésaillée avant d'avoir servi ; que certaines faïences éprouvent le même effet, soit avant d'avoir servi, soit après un service assez court ; que certaines porcelaines trésaillent à la sortie du four, et que d'autres, après s'être soutenues sans altération, manifestent des trésaillures après plusieurs années.

Cet accident peut être diminué par certains perfectionnemens dans la fabrication ; mais il n'y a aucun moyen de l'éviter complettement, parce qu'on ne peut jamais priver d'une porosité quelconque un biscuit destiné à supportere les alternatives du chaud au froid.

Il y a donc toujours dans un vase propre à aller au feu une certaine différence de densité entre le biscuit et le vernis, conséquemment toujours une cause plus ou moins prochaine de trésaillure.

Du son.

Personne n'ignore que les ouvrages de terres cuites rendent par le choc, des sons à-peu-près semblables à ceux du verre et des métaux.

L'intensité de ces sons est proportionnée à la densité du biscuit; plus il est lâche, moins il produit de son; plus il est absorbant, plutôt il cesse d'en produire.

Les vaisseaux destinés à supporter les alternatives du chaud au froid, devant, pour remplir cette destination, être d'un tissu plus lâche et plus absorbant que les autres, il est clair qu'ils doivent produire moins de son, et cesser plutôt d'en produire.

La trésaillure augmente cette disposition, tant parce qu'elle établit une solution de continuité dans une des parties, que parce qu'elle laisse au biscuit plus de facilité pour se saturer d'humidité.

Motif de l'emploi des vernis colorés.

Rien ne peut remédier au défaut de son; mais on a trouvé un expédient pour pallier la trésaillure : il consiste à enduire les pièces avec des vernis colorés. (Voyez ci après, ce qui est dit des vernis colorés).

Outre que ces vernis sont doués d'une certaine souplesse, qui les rend moins sujets à trésailler que les blancs, leur couleur contribue à rendre les trésaillures moins perceptibles. Ils ont d'ailleurs l'avantage de masquer les fuliginosités qui ne manquent jamais de s'attacher aux pièces exposées au contact de la flamme.

C'est pour cela qu'on voit presque toutes les poteries destinées à aller au feu, enduites de vernis colorés.

De la légèreté.

La légèreté dans les ouvrages de terres cuites, s'acquiert aux dépens de l'épaisseur ou de la densité; conséquemment, aux dépens de la solidité.

Cependant, elle n'est pas toujours inséparable d'une certaine solidité, de même que la pesanteur n'en est pas toujours la compagne.

Une pièce dont le tissu est très-serré, peut être solide, quoique très-mince, pendant qu'une autre, très-épaisse, manquera de solidité, si elle est d'un tissu très-lâche.

D'où l'on voit, que pour qu'une pièce soit en même temps légère et solide, elle doit avoir de la densité.

De la transparence.

Quoique la transparence soit une des propriétés ordinaires du verre, on sait qu'elle n'en est point inséparable, et qu'elle ne lui est point exclusive.

Les verres très-chargés de substances colorantes, manquent de transparence; et beaucoup de minéraux, qui n'ont rien de commun avec le verre, sont plus ou moins transparens.

Dans les substances vitrifiées, qui ont le plus de transparence, cette propriété n'est aucunement proportionnée à leur degré de vitrification.

La blancheur et la limpidité la donnent à des matières, soit naturelles, soit artificielles, qui sont plus ou moins éloignées de l'état vitreux; pendant que le défaut de blancheur et de limpidité la bannissent de certains corps complettement vitrifiés.

Sans être, à beaucoup près, aussi diaphanes que le verre, il est certains ouvrages de terres cuites, qui sont doués d'une certaine transparence : ce sont ceux, qui, composés avec des substances exemptes d'oxides colorans, ont subi un certain degré de vitrification : tels sont les biscuits de porcelaine.

Mais une porcelaine peut être très-vitrifiée, sans être transparente, et elle peut être transparente, quoique peu vitrifiée.

Une porcelaine très-vitrifiée, comme le sont beaucoup de celles de Chine, manquera de transparence, pour peu qu'elle soit bise; pendant qu'une porcelaine de France, sans être trop vitrifiée, sera très-transparente, si elle est blanche.

C'est donc à tort, que de prétendus connoisseurs taxent une porcelaine d'être vitreuse, par cela seul qu'elle est transparente.

de l'épaisseur.

On a vu que l'espèce de perméabilité au calorique, que l'art peut communiquer aux ouvrages de terres cuites, est purement artificielle, et n'est à proprement parler, qu'une filtration

filtration de ce fluide, au travers du tissu des pièces. On conçoit donc qu'un des moyens de rendre la filtration plus prompte et plus facile, est de diminuer l'épaisseur du filtre, autrement dit, l'épaisseur des pièces.

L'utilité de ce moyen ne se borne pas à faciliter la pénétration du calorique, il fait que les pièces résistent mieux aux passages subits du chaud au froid.

En effet, l'inégalité dans la dilatation ou la condensation de leurs différentes parties, est ce qui les fait périr le plus souvent.

Ainsi, lorsque l'épaisseur n'est pas nécessaire à la solidité, elle devient doublement un défaut, puisqu'elle exclut deux propriétés essentielles, la perméabilité au calorique, et la résistance aux passages subits du chaud au froid.

De l'étendue.

L'étendue a une très-grande influence sur la manière dont une pièce soutient les changemens de température; elle les supporte d'autant plus difficilement, qu'ils sont plus inégalement répartis dans sa masse.

Il est clair que l'inégalité doit être d'autant plus grande, que l'espace entre les parties exposées au changement et celles qui ne le sont pas, est plus étendu.

Lorsqu'une pièce est petite, la distance entre le point qui subit le changement et les autres points, est très-petite; conséquemment toutes les parties de la pièce sont échauffées presque en même temps.

Mais il n'en est pas de même, lorsque la pièce est grande; la partie en contact avec la cause du changement, peut avoir subi une grande différence de température, lorsque les parties éloignées sont restées au même état.

D'où s'ensuit que, toutes choses égales d'ailleurs, un ouvrage de terres cuites est d'autant moins propre à soutenir les passages rapides du chaud au froid, qu'il est plus étendu.

Des formes.

Dans les objets de décoration, les formes sont le principal objet; tout doit leur être sacrifié : mais dans les objets d'utilité domestique, elles ne tiennent pas le premier rang; la commodité et la modicité de prix méritent la préférence.

Un vase d'ornement et un vase usuel ne doivent donc pas être jugés de la même manière sous le rapport des formes.

Le premier mérite de la forme d'un vase usuel est de convenir à la destination de ce vase. En vain on voudroit lui donner des contours agréables, des profils recherchés; si cette recherche nuit aux fonctions qu'il doit remplir, ou si elle en élève trop le prix, elle devient une imperfection.

Lorsqu'on n'a égard, ni aux difficultés de l'exécution, ni à la réussite au four, il n'est presque pas de formes inexécutables en terres cuites; mais lorsqu'on est borné par le prix, on est obligé de se renfermer dans le cercle de celles qui présentent le plus de facilités dans l'exécution, et le plus de succès à la cuisson.

Ce cercle est d'autant plus étendu, que les compositions sont d'un travail plus facile, et qu'on les rapproche moins de la vitrification complette.

Ceci explique pourquoi on exécute en simples terres cuites, à une basse température, des formes sveltes et hardies; pendant que la porcelaine n'est susceptible que de formes lourdes ou soutenues.

Indépendamment de ces considérations, qui portent indistinctement sur tous les ouvrages de terre, il en est qui concernent particulièrement ceux qui doivent subir immédiatement le contact du feu.

L'expérience a démontré que tout vaisseau de quelque matière qu'il soit composé, résiste mieux aux atteintes du feu, lorsqu'il est tenu plein de liquide, que l'orsqu'il ne l'est pas.

Ceux de terre ont encore plus besoin de cette précaution que ceux de métal; c'est pourquoi l'on a l'attention de les entretenir pleins, tant qu'ils sont près du feu.

D'un autre côté, on a vu plus haut, que l'inégalité dans les épaisseurs étoit cause d'une inégalité dans la dilatation; d'où s'ensuit la difficulté de soutenir les alternatives du chaud au froid.

Il résulte de ces observations, que les formes les plus propres à faire durer les vaisseaux destinés à aller au feu, sont :

1°. Celles qui permettent que toutes les parties du vaisseau soient humectées par les liquides contenus, ou par leurs vapeurs.

2°. Celles qui comportent le moins possible d'inégalités dans les épaisseurs.

Par opposition, celles qui laissent à nu les parties les plus exposées, telles que des pieds détachés, des becs avancés, etc.;

et celles qui exigent plus d'épaisseur dans certaines parties que dans d'autres, tendent à la prompte destruction des vaisseaux.

De la précision.

On doit distinguer celle des dimensions et celle des formes.

La première tient au calcul des réductions qu'éprouve la pâte depuis sa première préparation, jusqu'à sa dernière cuisson.

L'eau est un agent indispensable dans la préparation des terres cuites; mais cet agent n'a pas plutôt rempli ses fonctions, qu'on s'empresse de le chasser, parce qu'il devient nuisible.

On y parvient par deux moyens successifs; d'abord la dessication, ensuite la cuisson.

En perdant l'eau dont elle étoit imprégnée, la pâte perd de son volume; elle éprouve une réduction dans toutes ses parties, elle prend ce qu'on appelle *une retraite*.

La précision des formes tient à la manière dont les pièces se maintiennent dans l'état où le travail les a établies.

Le succès dépend, 1°. de la manière dont la pâte supporte les effets de la cuisson. Certaines compositions se tourmentent plus que d'autres dans ces deux opérations.

2°. De la justesse de l'exécution. Il a été observé plus haut, qu'elle est toujours trop rapide pour être susceptible d'une grande exactitude.

3°. De l'équilibre dans lequel les pièces se maintiennent au four. Tant d'accidens concourent à déranger cet équilibre, non-seulement dans les parties constituantes des pièces, mais dans leurs supports, qu'on ne peut regarder que comme des fruits du hasard celles qui conservent une certaine régularité.

Au milieu de tant de causes réunies pour contrarier la réussite, tout ce que l'adresse et les lumières du fabricant peuvent de plus, est d'en prévenir les effets jusqu'à un certain point. Il ne peut se répondre de les empêcher tous, encore moins de les estimer.

Des couleurs.

Les couleurs tiennent au biscuit ou à la couverte.

Celles qui tiennent au biscuit sont naturelles ou artificielles. Les premières sont celles que le biscuit contracte naturellement par la cuisson; les autres sont celles qu'on lui communique par

l'addition d'oxides métalliques. Les unes et les autres sont aussi solides que le biscuit qui en est l'excipient.

Celles qui tiennent à la couverte, ou lui sont propres, ou lui sont étrangères.

Soit qu'elles résultent de sa composition, soit qu'elles lui aient été appliquées extérieurement, elles lui deviennent propres lorsqu'elle se les est appropriées, et qu'elles se sont identifiées avec elle par la cuisson. Elles lui sont étrangères lorsqu'on les lui a appliquées après sa cuisson, comme on y applique les peintures.

Les couleurs propres à la couverte sont aussi solides qu'elle; ainsi, lorsqu'elle est composée de substances imparfaitement vitrifiées, elles se décomposent avec elle; lorsqu'elle est composée de substances inaltérables, elles sont inaltérables comme elle.

Celles qui sont étrangères à la couverte, sont toujours des verres, dans la composition desquels surabondent les sels ou les oxides métalliques, c'est-à-dire des verres imparfaits, conséquemment d'une décomposition facile.

Celles qu'on appelle couleurs *de grand feu*, parce qu'elles ont subi le grand coup de feu qui a cuit la pâte, sont propres à la couverte, et aussi solides que les pièces qui en sont empreintes.

Celles qu'on appelle *couleur de moufle*, parce qu'elles ont été légèrement cuites après coup dans une moufle, sont étrangères à la couverte, et sont plus ou moins destructibles, selon qu'elles contiennent plus ou moins d'excès de fondant.

De la décoration.

La raison veut que les ornemens soient proportionnés à la valeur, et sur-tout à la durée de leur support. Un objet dépourvu de solidité n'est pas fait pour recevoir un travail très-précieux.

Ce principe est la mesure de l'espèce de décoration dont les ouvrages de terre sont susceptibles.

Une élégante simplicité est le premier, et peut-être le seul mérite de cette production : toutes les fois qu'on s'en écarte on manque le principal but de toute fabrication en terres cuites, *le bon marché*.

Du prix.

La modicité du prix est le plus grand avantage que présente l'emploi des terres cuites.

Résumé des principes.

Dans ce qui précède, on a pu voir que la perméabilité au calorique, et la résistance aux alternatives du chaud au froid exigent un tissu lâche conséquemment dépourvu de solidité.

On a vu aussi qu'elles entraînent la trésaillure, qui exclut l'extrême propreté.

C'est ce que démontre tous les jours l'expérience, et l'on peut se convaincre que les ustensiles de terre, destinés à aller au feu *sans précaution*, sont d'autant moins propres, et d'autant moins solides, qu'ils sont plus capables de remplir cette destination.

Ainsi la solidité, la propreté et la résistance aux passages subits du chaud au froid, s'excluent réciproquement, et l'on ne peut se flatter de les réunir, que d'une manière plus ou moins incomplette, c'est-à-dire qu'en sacrifiant plus ou moins l'une, pour obtenir le tout ou partie des autres.

D'où il faut nécessairement conclure qu'on doit d'autant moins compter sur les unes, qu'on veut obtenir les autres à un plus haut degré.

Ainsi, plus on veut d'élégance ou de solidité, moins on doit être exigeant sur la perméabilité au calorique, et réciproquement.

De ce qu'on ne peut se flatter de rassembler tous les avantages, il s'ensuit qu'il faut savoir transiger sur les moins urgens, et adopter le médium le plus approprié à la destination des ustensiles.

Tous ne sont pas destinés à pourvoir aux mêmes besoins; tous ne doivent pas être doués des mêmes propriétés; tous ne doivent donc pas être constitués de la même manière.

C'est au consommateur à régler son choix sur l'espèce de besoins qu'il veut remplir.

S'il lui faut un vase très-perméable au calorique, il le prendra d'un tissu lâche; mais qu'il renonce à la solidité et à la propreté.

S'il lui faut un vase propre à contenir des substances très-pénétrantes, il le choisira d'un tissu très-serré; mais qu'il ne prétende pas l'approcher du feu impunément.

Enfin, si ce vase doit recevoir des substances pénétrantes destinées à être ou chauffées ou tenues chaudes, il le prendra d'un

tissu serré, il faudra qu'il use de ménagemens pour l'approcher ou le retirer du feu.

Outre que dans les usages domestiques, beaucoup d'ustensiles n'ont point à subir les alternatives du chaud au froid, ceux qui y sont le plus exposés, ne le sont jamais autant que certains ustensiles chimiques.

Ils n'ont donc pas besoin d'être constitués de manière à soutenir des alternatives aussi fortes; il suffit qu'ils soient pourvus du degré de porosité qu'exigent les besoins domestiques, c'est-à-dire, qu'ils puissent être approchés et retirés du feu ordinaire de nos cuisines, sans trop de précautions, et sans éprouver d'autre inconvénient que la trésaillure inévitable de la couverte et la perte du son.

Ce degré est compatible avec la propreté et la solidité qu'on peut desirer dans des poteries communes: on ne l'excéderoit pas sans trop sacrifier de la propreté et de la solidité nécessaires; on le perdroit en cherchant trop de propreté et de solidité.

Que penser donc de ces épreuves outrées que de prétendus savans font subir à des vases domestiques pour s'assurer à quel point ils vont au feu? Ils éprouvent une tasse ou une cafetière, comme ils éprouveroient un creuset destiné à la fusion des métaux.

Il est aisé de voir que dans leur peu d'expérience ils supposent que qui peut le plus peut le moins; mais cet axiôme est ici sans application: non-seulement il est inutile qu'un ustensile quelconque ait une puissance très-supérieure au besoin, mais l'excès devient une véritable imperfection, du moment qu'il ne peut s'obtenir qu'aux dépens de certaines qualités utiles.

Or, ici la propriété de supporter les passages subits du chaud au froid, ne pouvant s'acquérir qu'aux dépens de la propreté et de la salubrité, est vicieuse en tout ce dont elle est superflue.

D'ailleurs, ces sortes d'épreuves ne disent que ce qu'on veut qu'elles disent. Dirigées par une main favorable, elles présentent tout ce qu'on peut desirer de meilleur; exécutées par des mains mal intentionnées, elles ne présentent rien que de défectueux.

Mais quand elles seroient faites sans la moindre prévention, elles sont toujours plus ou moins infidèles, en ce qu'elles ne portent que sur un petit nombre de pièces.

Le hasard pourroit avoir mis à la disposition des faiseurs d'ex-

périences, certaines pièces qui se trouvassent au-dessus ou au-dessous de l'ordinaire; dès-lors, les jugemens seroient trop ou trop peu favorables.

Au lieu que lorsque la masse des consommateurs a fait un usage répété d'ustensiles d'une certaine fabrication, et qu'elle a reconnu qu'ils sont constamment inférieurs ou supérieurs à ceux dont auparavant elle avoit fait le même usage, l'épreuve est sans réplique, et nulle autre ne peut la valoir.

Ce n'est donc point sur une épreuve plus ou moins équivoque; ce n'est pas sur un usage éphémère, c'est sur un emploi constant qu'on peut établir le mérite de tels ou tels ustensiles de terre.

Aussi, en fait de vaisseaux domestiques, les jugemens fondés sur la consommation habituelle des simples ménagères, sont-ils d'un plus grand poids que ceux qui n'auroient pour base que telle ou telle expérience des chimistes les plus distingués.

Quoi qu'il en soit, de ce qu'aucun ustensile de terre ne peut réunir toutes les qualités, résulte la nécessité d'en faire de plusieurs espèces qui, présentant chacune différens avantages, répondent aux différens besoins.

Cette nécessité a donné naissance aux nombreuses variétés qui s'en fabriquent, lesquelles ont chacune leur emploi plus ou moins circonscrit.

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DE M. PFAFF A F....

Monsieur Ritter a publié un nouveau cahier de supplément à la connoissance du galvanisme. Il a prouvé par l'expérience, que les masses des poles d'un aimant, subissent des changemens dans les phénomènes chimiques, principalement dans son rapport à l'oxygène. Monsieur Darnim avoit déja observé que si l'on met une armature de fer mol, aux deux poles, et qu'on mouille les deux poles avec de l'eau, on observe en peu de temps et plus vîte que lorsque la chaîne n'est pas fermée, l'oxidation la plus forte au pole du côté du nord de l'aimant, c'est-à-dire, au sud de

l'armature où il y a déja de l'oxygène. Monsieur Ritter a trouvé que lorsque les fils-de-fer ont été à-peu-près dans le méridien magnétique, posés dans des seaux remplis d'eau, il y avoit après 12, 18, et 24 heures, une quantité assez considérable d'oxide aux deux bouts de ces fils ; mais que la plus grande partie se présente le plutôt au bout de chaque fil qui est tourné vers le nord, aussi l'oxidation se trouve-t-elle plutôt de ce côté ; les fils droits posés de manière qu'ils croisent le méridien magnétique horisontalement dans un angle droit n'ont pas fait voir des différences indistinctes. Deux fils dont l'un étoit combiné avec le pole sud de l'aimant et dont l'autre étoit séparé, et qui étoient plongés dans un tube en forme de V, rempli d'eau distillée, il y avoit après cinq jours une oxidation au fil du côté de l'aimant, qui augmenta visiblement, au lieu qu'il n'y avoit d'oxidation à l'autre bout qu'après huit jours. Les fils-de-fer magnétisés de 3, 3 pouces et demi de longueur, 2 tiers jusqu'à 3 quarts de largeur, mis dans les tasses sous l'eau, il y avoit constamment la plus grande oxidation au sud de l'aiguille. Le même phénomène eut lieu lors qu'on prit des fils bien épais, et tous ceux qui avoient la forme d'un fer à cheval. L'oxidation fut toujours plus forte au côté du pole sud, et plus foible du côté du nord. On a mis des fils magnétisés, dans un mélange d'eau et d'acide nitrique, le fluide fut toujours coloré d'une manière plus foncée, du côté du nord de chaque fil, sa couleur plus claire au sud ; celle du fluide du côté du sud où il étoit plus foible, s'est aussi répandue beaucoup plus que de l'autre côté. Dans une solution d'acide nitrique très-forte, le fer étoit plus attaqué du côté du sud que du nord ; la même chose eut lieu lorsque l'acide nitrique et l'eau étoient bien échauffés, il y avoit toujours plus d'oxide du côté du sud. Le même phénomène se fit observer dans l'acide muriatique et acétique. Le fer qui n'avoit pas été magnétisé, parut oxidé plus fortement que le pole du côté du nord.

Les expériences sur les sourds, n'ont pas eu des effets durables.

MEMOIRE

MEMOIRE
SUR
LA COMBUSTION DU PHOSPHORE.

Monsieur Parrot professeur de physique à Riga, a trouvé que le phosphore exposé dans un eudiomètre à la lumière du jour, devient peu à peu rouge, brun, et à la fin brun foncé et même noir dans toute sa masse. Le phosphore s'enflamme et éclaire sans difficulté. Lorsqu'on le fond dans l'eau échauffée presque jusqu'au point d'ébullition, la partie colorée se sépare et tombe au fond; c'est une substance particulière qui s'enflamme plus difficilement et qui n'éclaire presque pas du tout; le reste est plus transparent, gris, et ne semble pas avoir perdu les qualités du phosphore. Si la chaleur n'est pas forte lorsqu'il fond, il ne s'en sépare pas la partie colorée, et la substance colorée reste brune comme auparavant, mais inégale et pas plus homogène dans ses parties. Le rembrunissement du phosphore par le soleil, se fait même dans l'eau; le reflet d'un mur blanc, est seul capable de le produire, mais plus lentement.

Monsieur Parrot a voulu examiner l'influence des différens rayons de lumière sur le phosphore, il l'a enfermé hermétiquement dans différens verres dont l'un étoit rempli d'une solution de teinture de safran, l'autre d'une solution de fernambouc couleur de rubis, le troisième avec une solution de tournesol; ils étoient tous les trois d'une transparence égale, le phosphore rembrunit plus vîte dans le bleu, et plus tard dans le jaune.

Monsieur Parrot prétend de même que le phosphore enfermé après avoir absorbé l'oxygène en produisant une diminution venue de l'air atmosphérique, donne l'air qu'il a chauffé après pendant quelques jours du contact à une nouvelle explosion probablement par le développement d'un nouvel air.

NOTE
SUR LE TANTALITE,

Nouvelle substance métallique ;

Par J.-C. Delamétherie.

Le Tantalite est une nouvelle substance métallique qui vient d'être découverte en Suède. Le célèbre chimiste Ekeberg l'a tirée d'un minéral que lui a donné M. Geyer. Ce minéral qu'on trouve dans la Finlande, avoit été placé parmi les mines d'étain. Le Chevalier d'Édelcrantz, de l'académie de Stockolm, m'en a fait voir un morceau ; sa couleur est noirâtre, il a l'aspect métallique des cristaux d'étain oxidé. Sa couleur est également noirâtre ; sa pesanteur est assez considérable, il raye fortement le verre, on y distingue plusieurs facettes, mais le cristal est incomplet. Monsieur Ekeberg a tiré de ce métal, une nouvelle substance métallique, qu'il a nommée *Tantalite*. Nous ferons connoître son travail dans le cahier prochain.

Le Tantalite est la vingt-troisième substance métallique.

NOUVELLE COMÈTE

Découverte par le C. Méchain.

Cet astronome a découvert le 10 fructidor, vers les neuf heures du soir, une nouvelle comète dans la constellation du serpentaire. Elle s'élevoit assez rapidement vers le pole boréal en suivant le côté droit du serpentaire et le côté opposé d'Hercule. Elle est assez près pour pouvoir être apperçue à la vue simple.

Le citoyen Méchain a fait un rapport, le 15 de ce mois, à l'Institut ; voici les élémens qu'il lui a assignés :

Temps moyen . . .	9h 24′ 6″
Ascension droite . . .	249° 18′
Déclinaison australe .	6° 11′ 31

NOUVELLES LITTERAIRES.

Mémoires pour servir à l'histoire naturelle et particulièrement à l'oryctographie de l'Italie et des pays adjacens, par Albert Fortis, un des quarante de la société italienne, membre pensionnaire de l'académie des sciences de Padoue, de la société royale de Londres, de la société patriotique de Milan, de l'institut de Bologne, des curieux de la nature, des académies de Naples, des académies des sciences de Mantoue, d'Udine, de Spalato, etc. 2 volumes in-8°. à Paris, chez Fuchs, rue des Mathurins, n°. 334.

On connoît les talens de l'auteur, on lira avec le plus grand intérêt ces mémoires.

Histoire médicale de l'armée d'Orient, par le medecin en chef R. Desgenettes.

Cherchons à tirer des malheurs de la guerre, quelque avantage pour le genre humain.

Pringle, maladies des armées.

A Paris, chez Croullebois, libraire de la société de médecine, rue des Mathurins, n°. 398, et chez Masson, Bossange et Besson, rue de Tournon; 1 volume in-8°.

Les maladies de ces climats sont si différentes de celles d'Europe, qu'il étoit utile d'en avoir l'histoire; personne n'étoit plus à même de l'écrire que le médecin en chef de l'armée.

L'art du Dentiste, ou manuel des opérations de chirurgie qui se pratiquent sur les dents, et de tout ce que les dentistes font de dents artificielles, obturateurs et palais artificiels.

Ouvrage dans lequel on a exposé la sémiologie buccale, et le bien qu'elle procure dans la pratique de l'art de guérir, la sortie des dents et les motifs qui empêchent de croire qu'elle cause des maladies, la transplantation des dents d'une bouche en une autre, et les causes qui empêchent qu'elles ne réussissent, rassemblé et décrit tout ce qui est le plus avantageux pour conserver les dents, les nettoyer, les limer, les blanchir, les plomber, les cautériser, etc.; pour arracher les dents et toutes

les racines, de tous les âges; le traitement qui convient à leurs maladies, les plaques et autres moyens pour dresser les dents mal rangées, les matières qui servent à faire les dents artificielles, dentiers partiels, dentiers entiers et doubles entiers, les obturateurs simples, obturateurs doubles et compliqués, la manière de les faire avec diverses matières, les moyens de les tenir placés, etc., etc.; avec 16 planches de gravures représentant trente-trois objets en instrumens de dents, dentiers et obturateurs. Le tout précédé et accompagné de la théorie fondée sur les principes de chirurgie reconnus les plus avantageux jusqu'à présent, par J. Laforgue, expert-dentiste, reçu au collége de chirurgie, à Paris. Prix 6 francs, et 7 francs 2 décimes franc de port, 1 volume in-8°. à Paris, chez l'auteur, rue des Fossés Saint-Germain-des-prés, n°. 7, près le carrefour de Bussy; chez Croullebois, rue des Mathurins, Barrois jeune, rue Haute-feuille, Méquignon, rue de l'École de médecine, Gabon et compagnie, rue de l'École de médecine.

Le titre de cet ouvrage annonce les objets qu'il traite. Les gens de l'art le liront avec intérêt.

Essai sur l'art d'observer et de faire des expériences; seconde édition, considérablement augmentée par Jean Sennebier, membre associé de l'Institut national, de plusieurs académies et sociétés savantes et bibliothécaire de Genève; à Genève, chez J.-J. Paschoud, libraire, 3 volumes in-8°. et se trouve à Paris, chez Fuchs.

L'art d'observer, dit l'auteur, est l'instrument du naturaliste qui veut faire l'histoire de la nature et des parties qui la composent; il a décrit ensuite les qualités qui sont nécessaires à l'observateur. On connoît le talent de l'auteur, cette nouvelle édition est la preuve de l'acueil que le public a fait à la première.

Dictionnaire des merveilles de la nature, par A. J. S. D., professeur de physique.

Nouvelle édition revue, corrigée et considérablement augmentée par l'auteur; 3 vol. in-8°. de plus de 1600 pages. Prix pour Paris, 15 fr. et 20 fr. franc de port.

A Paris, chez Delaplace, libraire, rue des Grands-Augustins, n°. 31, An 10 (1802).

Quoique la nature ne soit pas moins admirable dans les phénomènes soumis à des lois constantes et immuables, que dans ceux où elle paroît s'en écarter; tout ce qui se présente sous des

formes nouvelles, tout ce qui s'offre avec des proportions extraordinaires, tout ce qui porte le cachet du merveilleux, semble exciter bien davantage la curiosité et l'admiration des hommes.

La première édition de cet ouvrage a obtenu un très-grand succès, et un débit rapide. L'auteur cependant est bien loin de s'être aveuglé sur les imperfections de son ouvrage. Il s'est efforcé de les faire disparoître dans cette nouvelle édition, qui peut être considérée comme un ouvrage nouveau. La plupart des articles ont été retouchés ou refondus en entier. L'auteur a ajouté un grand nombre d'observations nouvelles; il a donné plus de développement aux principes physiques dont il déduit ses explications.

Quoique la modestie de l'auteur l'ait empêché de se nommer, l'on reconnoît cependant la manière du cit. Sigaud de la Fond, si connu par ses ouvrages et par ses cours de physique, qui ont infiniment contribué à propager le goût des sciences parmi les gens du monde.

Voyage fait, par ordre de l'impératrice de Russie, Catherine II, dans le Nord de la Russie asiatique, dans la Mer Glaciale, dans la Mer d'Anadyr, et sur les Côtes de l'Amérique, depuis 1785 *jusqu'en* 1794, par le commodore BILLINGS; rédigé par M. SAUER, secrétaire-interprète de l'expédition, et traduit de l'anglais avec des notes, par J. CASTÉRA, deux volumes in-8°. de 840 pages, imprimés sur carré fin; avec un atlas, grand in-4°., de quinze belles planches, vues, marines, portraits, costumes, monumens, cartes, etc. dessinés sur les lieux, et supérieurement gravés en taille douce par Adam. Prix, 13 francs, brochés, et 15 fr. 50 c., franc de port par la poste. En papier vélin, avec l'in-4°. broché en carton, 26 francs sans le port.

A Paris, chez F. Buisson, imprimeur-libraire, rue Hautefeuille, n°. 20.

La relation du voyage de Billings peut être regardée en partie comme la suite de ceux du capitaine Cook et Vancouwer. Elle a en outre l'avantage de contenir beaucoup de détails nautiques et de faire connoître des pays et des peuples que M. Cook, ni Vancouwer n'ont pu voir. Elle ne laisse plus aucun doute sur la manière dont a pu être peuplée la partie de l'Amérique qui avoisine le territoire russe. Ce sont les efforts réunis de ces hardis voyageurs, qui nous feront enfin connoître la surface de notre

globe, et les différentes productions qui s'y trouvent, et les divers peuples qui l'habitent.

Patrin, le savant naturaliste, devoit accompagner Billings; mais des circonstances particulières, et principalement le dérangement de sa santé, ne le lui permirent pas.

Ce voyage intéresse tous les lecteurs, le géographe, le naturaliste et le physicien.

Annuaire météorologique pour l'an 11 *de la République française, à l'usage des agriculteurs, des médecins, des marins, etc.*, présentant :

1°. La division des mois pour l'an 11, relative aux deux déclinaisons alternatives de la lune, et à leurs influences, calculées concurremment avec celles de plusieurs autres systêmes, dont les points agissent simultanément.

2°. De nouvelles observations sur les vents, sur les circonstances propres à la formation des nuages, sur l'ordre de température des différentes couleurs de l'atmosphère, et sur les faits météorologiques que l'on recueille dans différens points de la république, et qui sont réunis, comparés, conservés à Paris, dans les bureaux de la statistique de la France, par J. B. LAMARK, n. 4. A Paris, chez l'auteur, au Muséum d'histoire naturelle, Maillard, libraire, rue de Lodi, n°. 1.

Nous avons déja fait connoître dans ce journal la nouvelle manière dont l'auteur considère la météorologie, par rapport aux différentes positions de la lune. L'auteur lui-même a déposé dans plusieurs mémoires sa manière de voir. Son annuaire météorologique qu'il a commencé il y a trois ans, sert à donner de nouveaux développemens à ses nouvelles idées.

Notice sur la pierre appelée cornéène, ou roche de corne, par M. de Montlosier, à Paris, chez Goujon, libraire, rue du Bacq, n°. 264; Mongie, libraire, au Palais du Tribunat; Le-Normand, rue des Prêtres-St.-Germain-l'Auxerrois.

L'auteur a donné un très-bon ouvrage sur la minéralogie de l'Auvergne; ainsi on doit lire ce petit mémoire.

Harmonie hydro-végétale et météréologique, ou recherche sur les moyens de recréer avec nos forêts la force des températures et la régularité des saisons, par des plantations raisonnées.

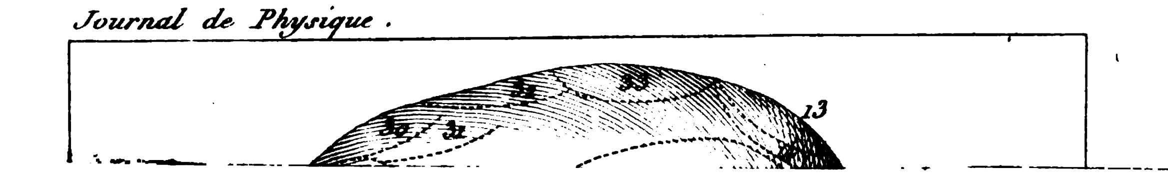
Cet ouvrage médité pour le bonheur des campagnes, embrasse les correlations existantes entre les montagnes, les forêts et les

météores, les températures et les saisons, la régénération des sources, la dépopulation des ruisseaux et des fleuves, l'épuisement et la culture des marais, la fructification des grandes routes et des voies pastorales, avec quelques vues morales sur les honneurs à rendre dans nos cérémonies funéraires à la nature humaine, dédié au premier consul de la république française, par F. A. Rauch, ingénieur des ponts et chaussés, 2 volumes in-8o. avec figures, brochés, 9 fr. A Paris, chez les frères Levrault, quai Malaquais.

On ne peut pas traiter d'objets plus intéressans pour la France.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



est la suite, j'ai remarqué que ces filons ne sont pas uniquement

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

VENDEMIAIRE AN 11.

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES SUR LA MATIÈRE CALCAIRE ET SUR LES OS HUMAINS FOSSILES,

AVEC QUELQUES REMARQUES SUR LA CRISTALLISATION;

Lues à la séance de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève,

Par G. A. DELUC.

Dans la relation touchante et pleine d'intérêt que M. le professeur Pictet a publiée de l'accident funeste arrivé à un jeune Lubeckois, sur le glacier du mont Buët (insérée dans le n°. 112 de la *Bibliothèque Britannique*), faisant mention des matières qui composent cette haute montagne, il a observé « qu'elle est d'ardoise entremêlée de filons de quartz carié en façon de stalactites. »

En parcourant cette montagne et la sommité de Villy qui en est la suite, j'ai remarqué que ces filons ne sont pas uniquement

de quartz. Cette substance y est réunie à du spath calcaire qui est si intérieurement lié au quartz, que celui-ci ne se découvre que lorsque les fragmens provenant de ces veines ou filons, ont été exposés aux injures de l'air qui décomposent et dissipent le spath.

La partie de cette montagne qui n'est pas couverte de neige permanente, subit aussi à sa surface l'action des injures de l'air; le schiste plus tendre et moins lié que les veines qui l'entrecoupent, se fendille et se réduit en menus fragmens; ces fragmens sont entraînés par les pluies et la fonte des neiges, et les veines quartzeuses-spathiques, isolées de leur enveloppe, restent répandues à la surface. Celles-ci à leur tour subissent une décomposition : à la suite du temps le spath se dissipe et le quartz reste seul. Dans cet état isolé il présente une forme curieuse; il est le plus souvent en filets parallèles à la surface des veines et parallèles entr'eux, ce qui donne à ces filets cet air de stalactite. On trouve les débris de ces veines en petites plaques de 5 à 6 lignes d'épaisseur. J'en ai rapporté un morceau où les filets de quartz, au nombre de plus de cent, très-près les uns des autres, occupent une largeur de 6 pouces, et ont 5 à 6 pouces de longueur.

La plupart de ces plaques ont retenu des traces du spath; quelques-unes en ont encore beaucoup, et l'on distingue sur la tranche de quelques morceaux les alternatives de quartz et de spath, de manière cependant que les filets de quartz sont toujours enveloppés par le spath.

Quand on jette de l'acide nitreux sur le schiste, de petites effervescences indiquent qu'il contient des particules calcaires. Ce sont ces particules, extraites du schiste par les eaux circulantes, et déposées dans les fissures avec des particules quartzeuses extraites aussi du schiste, qui forment ces veines composées de quartz et de spath. Elles me serviront d'introduction à des observations plus étendues sur la matière calcaire.

Ce mélange de quartz et de spath calcaire se rencontre sous bien des formes dans les montagnes primordiales. Il est fréquent de trouver dans leurs cavités et leurs fissures, des cristaux de spath de différentes formes, réunis à des cristaux de quartz et de schorls verts, à des cristaux de feldspath et même à de l'amianthe. J'ai dans ma collection une masse de filets d'amianthe d'un pied de longueur, entremêlés de spath calcaire très-blanc et transparent, qui vient des Alpes du Dauphiné. J'ai un autre morceau dans ce genre, de la montagne de Roche-Melon, pic

très-élevé, qui domine sur la gauche la descente du Mont-Cenis à la Novalaise. Il seroit bien impossible de déterminer dans ce mélange quelle est la substance qui a précédé l'autre.

Des cristallisations de spath calcaire se forment aussi dans cette terre verte appelée chlorite, et l'on sait que cette substance, qui ne se trouve que dans les montagnes primordiales, accompagne fréquemment les cristallisations de quartz, de feldspath et de schorls de diverses espèces, auxquels on trouve réunis, dans la chlorite même, des cristaux de spath calcaire.

On trouve encore des cristaux calcaires réunis à du mica, du quartz et de l'hornblende. J'ai un morceau de ce genre des environs du St. Gothard, où ces quatre substances sont singulièrement entremêlées, quoique très-distinctes les unes des autres et cristallisées. La base de ce morceau est une roche granitique.

Mon fils aîné a rapporté d'une course qu'il fit au Simplon, l'année dernière, quelques échantillons des roches de cette montagnes. Celles qui composent sa pente du côté du Valais sont micacées, d'un gris-bleuâtre foncé, et le gluten qui lie ces particules micacées est calcaire. Cette même roche est entrecoupée de veines de spath calcaire blanc, et quelquefois de fer spathique, avec des aggrégations de talc perlé en petites écailles. On y remarque aussi quelques veines de quartz entremêlées avec celles de spath.

De la pente opposée qui descend à Dovédro, il a rapporté des échantillons d'une roche calcaire blanche tirant un peu sur le jaune, qui est disposée en feuillets. Elle est formée par une cristallisation confuse de petits cristaux de spath, mêlés de paillettes de mica blanc très-brillant. Cette roche se dissout entièrement dans les acides, laissant pour résidu les seules paillettes de mica.

D'autres couches de la même montagne, disposées aussi en feuillets et contenant des paillettes, sont composées d'un mélange si intime de matières calcaires et quartzeuses, que ses fragmens mis dans l'eau seconde, donnent d'abord une forte effervescence qui diminuant par degrés, laisse de petites masses de quartz en grains irréguliers aussi transparens que le cristal, c'est pourquoi cette roche frappée avec l'acier donne des étincelles. Si l'on avoit un dissolvant du quartz qui épargnât la matière calcaire, il resteroit en spath calcaire de petites masses granulées comme il en reste en matière quartzeuse.

La matière calcaire est si bien contemporaine des matières re-

connues les plus primordiales, qu'on trouve une espèce de spath calcaire cristallisé en lames, engagé et enveloppé dans des prismes de cristal de roche. J'en ai trouvé au revers du Mont-Blanc, dans un des blocs tombés de cette haute montagne, amenés dans la vallée par un grand glacier qui descend depuis sa cîme.

Je rompis à d'autres blocs des fragmens composés d'un mélange très-entrelacé de roche bleuâtre, d'amianthe, de quartz, de chlorite et de spath calcaire, dont une partie, cristallisée en lames, pénètre et partage la chlorite. D'autres fragmens réunissent aussi du feldspath.

Le Saint-Gothard m'a fourni une belle druse de cristal de roche, entremêlée de feldspath cristallisé en losanges et entrecoupée de lames de spath calcaire.

A tous ces mélanges de matière calcaire dans les montagnes primordiales, auxquels se réunissent les couches de cette substance observées dans les Alpes par M. de Saussure, entre des gneiss et des schistes micacés, et les nombreux exemples observés par M. Dolomieu dans la chaîne des montagnes primordiales du Tyrol, j'ajouterai qu'il est bien peu de filons de mines, de quelque minéral qu'ils soient, où l'on ne trouve de la matière calcaire différemment cristallisée; et cette variété de forme est due, sans nul doute, aux diverses espèces de substances qui se réunissent à elle et se combinent dans sa cristallisation.

Nous sommes bien éloignés de connoître toutes les modifications opérées dans la nature, qui varient les formes de la cristallisation. Elles ne peuvent pas être toutes soumises à des règles de géométrie, parce qu'il y aura toujours autant de variétés de cristallisations que de variétés dans les doses des substances qui les composent, d'où résultent encore ces cristallisations de formes indéterminées, appelées quelquefois et bien improprement, des *ébauches* de cristallisations.

Le cristal de roche, celle de toutes les cristallisations dont la forme est la plus régulière, a des variétés marquées dans sa pyramide, et l'on y observe quelquefois une facette surnuméraire bien prononcée, à la naissance d'un ou plusieurs angles de cette pyramide.

On voit des prismes de plusieurs pouces de diamètre, dont l'une des sommités n'a qu'une pyramide, tandis que l'autre en présente une multitude. On en voit d'autres formés en plaques, dont les bords sont coupés en plusieurs pyramides pressées les unes contre les autres, et les deux surfaces de la plaque ne montrent qu'un relief des côtés de ces pyramides, et dans son-

milieu une multitude de cristaux de formes imparfaites et seulement dessinées ; cependant ces cristaux sont parfaitement nets et d'une belle transparence, et rien à l'extérieur ne paroît avoir gêné leur cristallisation.

On trouve bien d'autres singularités trop longues à décrire. Je le répète, nous sommes bien éloignés de connoître et de pouvoir déterminer toutes les modifications qui s'opèrent dans cette belle et intéressante production.

Quel mystère encore que ces cavités d'un même rocher qui renferment trois ou quatre cristallisations de formes et de nature très-différentes ! Dans les unes, ces cristallisations paroissent s'être succédées, dans d'autres on croiroit qu'elles se sont formées simultanément.

On trouve des druses de cristal de roche d'une belle eau, sur lesquelles sont posées, comme à la main, de superbes cristaux isolés de spath calcaire légèrement rose. Ailleurs ce sont des crêtes élégantes de spath pesant azuré, qui reposent sur le cristal de roche. D'autres groupes montrent, réunis à ces cristaux, des faisceaux rayonnans de fer spéculaire. Et combien d'autres réunions non moins mystérieuses qu'on se plaît à contempler dans les collections de cristallisation ; que seroit-ce encore si l'on entroit dans le détail de toutes les variétés de cristallisations des minéraux et des substances qui les accompagnent !

Nous jouissons de l'intéressant spectacle de ces productions sans comprendre comment elles s'opèrent ; et quoique nous puissions nous-mêmes donner lieu à des productions de cristaux de sels, que nous les voyons, pour ainsi dire, se former sous nos yeux ; le *comment* reste toujours un mystère. Nous inventons des termes pour l'expliquer, *attractions des molécules similaires*, *affinités d'aggrégations ;* ces termes, sans doute, sont un repos pour la pensee, mais ils ne lèvent pas le voile, et le mystère subsiste.

Si même nous pouvions connoître tous ce qui se passe dans nos laboratoires de chimie, lorsqu'il s'agit d'analyses de substances, on seroit quelquefois bien étonné du peu de certitude des résultats, donnés cependant avec tout l'appareil de l'exactitude. Les différences souvent essentielles, que nous montre si fréquemment l'analyse d'une même substance faite par plusieurs chimistes, en sont une preuve incontestable. Peut-être même composons-nous quelquefois lorsque nous croyons décomposer.

Je reviens à la matière calcaire. Il résulte de l'ensemble des faits que j'ai cités, que le système qui prévaloit il y a quelques

années, et que plusieurs naturalistes adoptent encore, que cette matière doit son origine à un détriment des substances animales marines, est sans aucun fondement, puisque la matière calcaire existe dans les montagnes primordiales qui ne renfermèrent jamais de corps marins.

On observe encore des chaînes entières de montagnes calcaires très-élevées, où l'on n'en trouve que fort rarement, tandis qu'il existe des collines d'une formation bien postérieure, composées de sable vitrescible, qui sont remplies de productions marines. Telles sont plusieurs collines des environs de Tongres, et la plupart de celles du Piémont, où l'on rencontre aussi des couches de coquilles entières et brisées, mêlées avec du menu gravier quartzeux et de petits galets de roches primordiales de diverses espèces.

Les environs de Paris, ce sol si abondant en coquilles fossiles et en couches composées de leurs débris, où les naturalistes dont je viens de parler ont vraisemblablement puisé leur système, fait voir aussi près d'Ecouen, des couches de sable quartzeux, qui renferment des coquilles marines.

Les corps marins sont aussi mélangés avec des substances que leurs détrimens n'ont point produites, puisqu'elles sont de nature très-différente. Pourquoi auroient-ils mieux produit les matières calcaires où ils sont aussi enveloppés? On voit des couches immenses de sable calcaire sans coquilles, dans les vastes carrières des environs de Maëstrick, et c'est de loin en loin seulement qu'on y trouve des couches coquillères qui fournissent tant de beaux fossiles.

Si une cause quelconque avoit trituré des corps marins et produit ce sable en les pulvérisant, comment auroit-elle épargné les couches de coquilles qui y sont enclavées?

C'est ainsi encore, que se présente la carrière du mont Salève, que j'ai décrite dans le dernier mémoire que j'ai lu à cette société, où l'on voit des alternatives de couches qui renferment ces corps marins, et de couches plus épaisses de sable calcaire très-lié qui n'en contiennent point.

Il y a donc eu de tout temps de la matière calcaire indépendante de celle que produisent les animaux marins.

La matière quartzeuse à son tour, se trouve mêlée quelquefois dans les couches calcaires secondaires. Ses cristaux y tapissent des cavités; elle pénètre des corps poreux tels que les madrépores, et on la voit disséminée dans quelques fissures; mais elle ne s'y cristallise plus en longs prismes et d'une grande di-

mension, comme elle s'est cristallisée dans les montagnes primordiales. Elle varie même dans la forme de ses cristaux jusqu'à se rapprocher de la forme rhomboïdale, parce qu'elle est souvent combinée avec la substance cristalline calcaire, qui s'y réunit dans ce cas-là sans doute en plus grande dose, quoique cette cristallisation ait conservé le coup-d'œil et la dureté du quartz. C'est ce que montrent quelques-unes des géodes quartzeuses du Jura, originairement des madrépores, que j'ai décrites dans un précédent mémoire, inséré dans le Journal de physique (tome 47, page 472).

On voit encore la substance quartzeuse se cristalliser en crêtes dans les couches calcaires de Passy près de Paris, mêlée sans doute à l'espèce de spath qui se cristallise sous cette forme.

Un autre cas bien connu où le quartz a sa cristallisation changée, est celui des petits prismes qui sont en si grand nombre dans la mine de fer de l'île d'Elbe, dont la pyramide n'est plus hexaèdre et a pris la forme trièdre.

Il a existé de la matière calcaire primitive, comme des matières vitrescibles et réfractaires. Son mélange intime avec ces matières dans plusieurs roches primordiales en est une preuve évidente. Ainsi les animaux marins, loin d'avoir donné naissance à la matière calcaire et que ce soit d'eux qu'elle tire son origine, tirent au contraire celle dont ils construisent leurs demeures, d'élémens qui existoient avant eux dans la création.

Que sont nos moyens chimiques pour extraire et séparer les substances les unes des autres, comparés aux organes des animaux, qui leur ont été donnés par CELUI qui a créé et combiné les élémens de toutes les substances de l'univers ! Ainsi les organes des animaux marins extrairont de l'eau de la mer les élémens de la matière calcaire dont ils construisent leurs polypiers et leurs coquilles, tandis que nos analyses chimiques pourront à peine les découvrir

Ces élémens calcaires se developpèrent en plus grande abondance au temps, où dans cette succession de *jours* ou de *périodes* de la création, les plantes et les animaux marins reçurent l'existence. Alors les couches calcaires se formèrent dans l'ancienne mer, et enveloppèrent dans leurs lits les reliques des animaux qui vivoient dans son sein.

Dans les *périodes* suivantes, des couches nouvelles reçurent, mêlés aux corps marins, des végétaux et des dépouilles d'animaux terrestres, mais sans vestiges humains, parce que l'homme, la dernière et la plus belle créature de notre globe, sortie des

mains de la Divinité, n'avoit pas encore reçu l'être et paru sur la terre. Par tout où l'on a cru reconnoître de tels vestiges, c'étoient des méprises ou dans l'espèce des os, ou dans la nature des couches.

L'observation confirme ainsi l'ordre successif des *jours* de la création, tel qu'il est rapporté dans la Genèse.

Une pétrification de fragmens d'os me fut donnée avec cette étiquette : «Os humains pétrifiés des environs de Nice;» et ces os n'ont appartenu qu'à de petits quadrupèdes, dont il seroit même impossible de conjecturer l'espèce.

Je citerai encore l'exemple des os fossiles du rocher de Gibraltar. Ces os furent annoncés, au début de leur découverte, comme étant des os humains renfermés dans les couches mêmes du rocher. Mais des observateurs plus attentifs ont reconnu que la matière qui renferme ces os ne fait point partie des couches de cette montagne, qu'elle est une concrétion postérieure de nature très-différente, qui remplit ou tapisse des fentes et des cavités.

Ainsi, lors même qu'on y reconnoîtroit de vrais os humains, ils ne prouveroient rien contre le grand fait géologique, que les couches formées dans l'ancienne mer, n'en contiennent point. Mais (ce qui est plus conforme à l'ordre successif des dépôts terrestres) aucun de ces os, examinés avec attention, ne porte des caractères certains de cette origine, et l'on est persuadé aujourd'hui, qu'ils ont tous appartenu à des quadrupèdes. M. Imrie rapporte qu'il y a trouvé la mâchoire d'une brebis avec toutes ses dents dont l'émail est parfaitement conservé. (*Bibl. Brit.* tome X, pag. 147).

Il y a plusieurs années que mon frère m'envoya quelques morceaux de cette concrétion qu'il s'étoit procurée de Gibraltar; la pâte en est rougeâtre couleur de brique; elle a plusieurs petites cavités tapissées d'une incrustation cristalline calcaire mamelonnée. Elle contient, outre les os et de petits fragmens de pierre calcaire, quelques coquilles de limaçons terrestres. L'un des morceaux que j'ai reçus en a une très-caractérisée; c'est le moule en creux d'une de ces vis de la grosseur d'une plume d'oie, constamment tronquée, qui se trouve dans presque tous les pays méridionaux de l'Europe.

La cause de cette troncature est celle-ci. L'animal en grandissant, abandonne les premières révolutions de sa coquille et forme une cloison qui l'en sépare, et c'est toujours à cette cloison, qui est en spirale, que sa coquille est rompue.

Les

Les coquilles que renferme la concrétion, ne sont pas ainsi des *fragmens de coquilles de colimaçons du rocher calcaire de la montagne*, comme l'a pensé M. Imrie (dont les observations sont d'ailleurs bien faites et très-instructives); mais ce sont des coquilles de limaçons terrestres indigènes dans leur entier, qui n'ont pas même été remplies par la concrétion. Ce fait est très-important, parce qu'il détermine l'époque où les os y furent enveloppés.

Cette concrétion a été formée sans nul doute, par les eaux pluviales, entraînant avec elles dans les cavités du rocher, avec les particules des substances calcaires décomposées, des os, des coquilles de limaçons terrestres, et quelques fragmens de pierre calcaire. Alors le rocher de Gibraltar étoit plus étendu qu'il ne l'est aujourd'hui; son sommet n'étoit pas en arête, mais devoit former une grande esplanade d'un accès facile, couverte de terre et de végétaux, qui faisoient la nourriture de quelques quadrupèdes. Les escarpemens qui environnent ce promontoire isolé, indiquent avec évidence qu'il s'y est fait de grands éboulemens.

Partant de cette explication, qui paroît la plus naturelle, on peut mieux concevoir, comment les fentes et les cavités de ce rocher, formant autrefois une grande montagne, ont pu devenir les dépositaires des os des animaux qui vivoient de ses productions.

Quand on réfléchit à la multitude d'os qui composent le squelette d'un quadrupède, et qu'on se représente l'espace qu'ils peuvent occuper, étant brisés et séparés, on conçoit aisément qu'il n'a pas fallu un bien grand nombre d'individus pour fournir les os disséminés dans ces concrétions.

Lorsque des observations de physique terrestre, ne sont dirigées vers aucun but géologique, et qu'elles restent dans le cercle étroit d'observations, locales sans considérer quelles sont les liaisons des objets observés avec ceux qui les environnent, et leurs rapports avec ce que présentent d'autres lieux, on s'en tient à l'ordinaire à un premier apperçu et à l'idée qu'il fait naître, sans vérifier si elle est ou si elle n'est pas fondée.

On a dit souvent, il faut étendre la connoissance des faits, il faut en réunir un grand nombre avant de prononcer et de former des ssytêmes. Sans doute il faut observer les faits, et en avoir vu beaucoup, et il est très-vrai que, sans ces connoissances acquises, on peut tomber dans de grandes erreurs. Les exemples en sont fréquens. Mais il est une condition tout aussi nécessaire et qui l'est plus encore, c'est de bien voir les faits

et de les bien juger ; sans quoi, loin de conduire à la vérité ils deviennent autant de pas qui en écartent. J'ai déja eu occasion de faire sur ce sujet bien des remarques et des applications.

Lorsque l'abbé Spallanzani a vu dans l'île de Cérigo, autrefois Cythère, (1) une couche renfermant des os pétrifiés, formant dans une grande épaisseur le sommet d'une montagne escarpée, appelée dans l'île *la montagne des os*, il a conclu d'après, à ce qu'il paroît, l'opinion vulgaire des habitans de l'île, que la plus grande partie de ces os étoient *humains*, quoiqu'il y en ait, ajoute-t-il, qui semblent appartenir à des quadrupèdes. Mais il ne dit point à quel signe il a reconnu que ces os étoient *humains*. S'il a vu des crânes, des mâchoires avec les dents, qui sont les seules parties du squelette de l'homme où l'on ne puisse se méprendre, dans de pareils amas d'os brisés et séparés, et qu'on ne peut tirer de la couche sans les briser encore.

S'il avoit mieux connu les faits, il auroit senti la nécessité de donner à son observation la plus grande exactitude ; il auroit observé l'espèce de stratification de cet amas d'os et ses rapports avec les couches de la montagne et les autres couches de l'île, il auroit observé encore si la couche osseuse renfermoit quelqu'autre corps, et si elle en renfermoit, il en auroit déterminé l'espèce avec certitude. Mais pour de telles observations, il faut des connoissances et une expérience que l'abbé Spallanzani n'avoit point.

On sait seulement d'après son récit, que la matière qui enveloppe ces os, est un composé de marne dure, de couleur rouge-jaune, et que les cavités de ces os, renferment souvent de petits cristaux de spath.

Aucune conséquence géologique ne peut être tirée de cet exposé. Aussi l'abbé Spallanzani n'en tire-t-il point ; mais d'autres peuvent le faire et fonder une hypothèse sur son récit, sans faire attention qu'il ne réunit aucune des conditions nécessaires pour porter un jugement avec quelque assurance de ne pas se tromper.

« Quel agent physique, dit-il ensuite, a pu apporter sur cette montagne une aussi grande quantité d'ossemens ? et comment et d'où ont pu être recueillis en cet endroit tant d'individus de notre espèce ?...... car il n'est pas permis de douter que

(1) Journal de physique, tom. 47, pag. 278 à 283. *Observations faites dans l'île de Cythère* en 1785, par Spallanzani.

ces os n'y ayent été apportés tous à-la-fois par quelque cause violente et extraordinaire. Mais dans quel temps et comment cela a-t-il pu arriver ? C'est un de ces secrets de la nature qu'il n'est pas donné à expliquer. »

Un observateur attentif et exercé, n'eût pas proposé cette question, parce que le cas qu'elle suppose est impossible. Aucun agent physique n'a pu placer ces ossemens sur cette montagne dans son état présent d'éminence isolée. Il auroit conclu que cette éminence est un fragment resté debout de couches, dont les parties qui faisoient suite se sont rompues et affaissées, laissant au sommet un fragment de la couche qui contient les os. Et quant à l'espèce de ces os, on vient de voir quel fondement on peut faire sur ce qu'en rapporte l'abbé Spallanzani.

Mais à en juger d'après sa description de cette île, il étoit bien éloigné de faire des observations utiles aux progrès de la géologie. Il entremêle d'une manière inintelligible des produits volcaniques avec des roches calcaires coquillières. Il croit que cette île a été soulevée par les feux souterreins, apportant au jour des coquillages qui vivoient sur le fond de la mer, quoiqu'il remarque ailleurs que cette mer n'en nourrit plus de semblables. Partant de l'exemple, constamment mal jugé, et qu'il appelle *frappant* de l'apparition de *l'île nouvelle* dans l'Archipel, sur laquelle on trouva des huîtres qui n'avoient point été endommagées par le feu. Comme si des huîtres récentes, élevées par un volcan du fond de la mer, avoient aucun rapport avec des coquilles pétrifiées renfermées dans des rochers?

« Ces coquilles, ajoute-t-il, sont diversement placées sur les montagnes ; les unes sont attachées à la surface des rochers, qui se présentent tout de suite à la vue, les autres sont dans l'intérieur, qu'on ne peut extraire qu'en brisant la pierre. »

Les coquilles qui lui ont paru attachées à la surface des rochers, y avoient été renfermées comme les autres. Ces surfaces ayant été exposées aux injures de l'air pendant une longue suite d'années, se sont décomposées et dissipées, laissant en relief les corps marins, dont la pétrification est ordinairement plus dure que la pierre qui les enveloppe.

J'ai vu un rocher pareil à ceux de Cérigo, en traversant près de Réquéna une chaîne de rochers calcaires, qui sépare le royaume de Valence de la Castille-nouvelle. Je remarquai dans cette route, qui suit le lit d'un torrent, un rocher, dont la face fort inclinée, étoit couverte de grands pectinites posés de plat comme s'ils eussent été cimentés.

La décomposition de la surface des rochers, quoique fort lente, ne cessant point, ces corps en relief qui commencent à paroître, se séparent du rocher et d'autres leur succèdent. Delà ces pétrifications libres et isolées qu'on trouve sur les rochers et dans leurs débris. Cette opération varie beaucoup sans doute dans le temps qu'elle exige, selon la nature et la dureté du rocher. Et quand cette dureté égale celle des corps marins, on ne les distingue alors que par la ligne de leurs contours.

Il seroit très-intéressant qu'un observateur éclairé et instruit, et qui eût acquis une connoissance exacte des phénomènes volcaniques, visitât cette île. D'après ce qu'en rapporte l'abbé Spallanzani, on souhaiteroit de la bien connoître. Son récit excite vivement cette curiosité. Mais c'est-là tout ce qui en résulte, car il n'éclaire sur rien, et peut égarer les naturalistes inattentifs et amoureux d'hypothèses.

L'abbé Spallanzani a montré ainsi dans le jugement qu'il a porté des matériaux qui composent l'île de Cythère et de leur ensemble, qu'on peut être observateur distingué en physiologie, et n'avoir aucune des connoissances nécessaires pour observer avec fruit les faits de physique terrestre.

Si l'on trouvoit que je me suis trop étendu dans l'examen des observations faites à Cérigo, je répondrois : que l'un des moyens les plus sûrs d'établir la vérité, est de montrer les méprises des observateurs qui l'ont méconnue. Plus on place de signaux sur une route pour en indiquer les écueils, plus on la rend facile et sûre aux observateurs qui viennent après nous.

Les vrais os humains qu'on trouve pétrifiés, sont tous renfermés dans du tuf ou de la stalactite calcaire ou gypseuse; pétrifications modernes, dont les élémens ont été extraits des couches et des substances calcaires et argileuses, par les eaux circulantes, depuis la sortie de nos continens de la mer.

On en trouve quelquefois de cette nature, quand on creuse accidentellement dans des lieux, où des éboulemens ou quelqu'autre cause, ont enseveli des corps humains ou couvert d'anciennes sépultures.

J'ai un grand morceau de ce genre, qui fut trouvé en creusant dans les environs de Grenoble. On y reconnoît sans aucun doute, un crâne et des mâchoires humaines; mais cette pétrification est de tuf. Pétrification qui se forme aussi dans les grottes et au pied des montagnes calcaires, provenant de la décomposition des rochers supérieurs; et ces tufs renferment

souvent des végétaux et des coquilles terrestres indigènes, comme en d'autres lieux ils renferment des os humains.

C'est dans le sol des continens anciens, qui lors du déluge, devinrent, par leur affaissement, le fond de la mer actuelle, que se trouveroient en abondance des restes de corps humains. On doit espérer qu'aucune génération ne les verra jamais ; car pour apporter au jour les couches qui les renferment, il faudroit qu'il arrivât aux continens que nous habitons, une aussi terrible catastrophe que celle qui abyma les anciens.

Le récit de *Moyse* nous apprend quelle en fut la cause, et nous pouvons espérer qu'il y aura toujours parmi les hommes un assez grand nombre d'adorateurs fidèles du *Créateur* des cieux et de la terre, pour détourner de dessus nos têtes un aussi terrible châtiment.

Les continens que nous habitons n'ont point été mis à sec par une retraite lente de la mer, ils l'ont été par l'affaissement des continens anciens dont la mer occupe la place. Dès lors son niveau ne change point. Tous les faits cités au contraire ont été mal jugés, méprenant pour un abandon de la mer, les dépôts des fleuves que les flots repoussent au rivage et en prolongent ainsi les anciennes limites. Fait important qu'attestent les embouchures de tous les fleuves. Ainsi leurs dépôts ne vont pas s'enfoncer dans les profondeurs de la mer pour y former des continens nouveaux, comme l'ont prétendu tant de géologues dans l'exposition de leurs systêmes.

Lorsque Buffon publia son systême géologique, dans lequel il regarde les planètes et le globe terrestre comme des fragmens détachés du soleil par le choc d'une comète, regardant cet astre composé d'une matière ardente et en fusion, il en concluoit que le globe terrestre, composé de cette même matière, s'étoit attiédi avec le temps et qu'il tendoit à se refroidir; qu'alors les vapeurs condensées couvrirent le globe sous la forme d'eau ; que les molécules organiques y formèrent des animaux marins, et ceux-ci composèrent les matières calcaires ; car, affirmoit Buffon, c'est à leurs dépouilles et à leurs détrimens que sont dues toutes les matières calcaires de notre globe. — Ce systême fut accueilli.

Il n'étoit cependant qu'un de ces écarts de l'imagination, où l'homme qui ne veut rien devoir qu'à ses seules conceptions peut être entraîné, car il n'est aucune partie de ce systême, contre laquelle ne déposent les faits astronomiques, physiques et terrestres.

Il fut accueilli, parce que l'on commençoit à s'éloigner des vraies sources de l'instruction, entraîné par de fausses philosophies, débitées avec art et en style séduisant. On aima voir un système hardi, qui écartoit l'idée d'une intelligence suprême et rémunératrice, ayant donné l'être à l'univers et organisé toutes ses parties.

Le globe terrestre, habitation de l'homme, formé par un coup de hasard, des molécules organiques qui s'y trouvent, on ne sait comment, donnant l'existence aux animaux marins, l'homme lui-même s'y trouvant sans doute par une cause tout aussi fortuite; tout cela plaisoit, parce que ne voyant plus rien après cette vie, on vouloit en jouir au gré de ses desirs.

Mais cet espoir fut trompeur comme les systêmes qui lui donnèrent naissance. Loin de trouver le bonheur en tournant le dos aux sources de l'instruction et de la vérité, on attira sur la société et les individus le trouble et le malheur.

Tout dans la nature annonçoit que le soleil, source principale de la lumière, ne l'est pas de la chaleur. Que ses rayons en s'unissant à la matière du feu contenu à la surface de la terre et dans son atmosphère, la mettent en action mais ne la produisent pas, et qu'ainsi rien ne conduit à croire que cet astre est un composé de matières ardentes.

Si la chaleur que nous font éprouver les rayons du soleil, émanoit d'eux immédiatement, l'espace qui nous sépare de cet astre en seroit rempli comme il l'est de sa lumière. La terre flottant dans cette chaleur, en seroit sans cesse environnée, et dès lors comment pourroit-il y avoir un seul des points de sa surface qui pût éprouver du froid? Aussi n'étoit-ce pas le but de la souveraine sagesse, qui a établi sur la terre une succession de saisons.

Tout sur notre globe, annonce qu'il ne se refroidit point, mais qu'il conserve la température qui lui fut donnée par le *Créateur*, pour maintenir la vie de tous les êtres auxquels il donna l'existence, et la végétation de toutes les plantes destinées à pourvoir à leur nourriture et à leurs besoins.

On est vraiment embarrassé de quel terme qualifier comme il devroit l'être, le calcul qu'a fait Buffon pour déterminer le temps où, selon l'égarement de son imagination, le globe terrestre sera entièrement refroidi.

Tous les faits de physique terrestre attestent (les volcans et leurs produits exceptés) que la surface du globe, ses couches, ses montagnes, ses cristallisations, ne sont pas des produits

du feu, n'ont jamais été dans un état de fusion ni d'incandescence, mais qu'elles ont été formées dans les eaux.

Et tout sur notre globe dépose encore, que la matière calcaire existoit avant les animaux marins, et qu'ainsi elle ne leur doit point son origine.

Cependant tous ces points furent adoptés, jusqu'à ce que des observations exactes les aient détruits, et montré qu'ils n'étoient que les fruits d'une imagination présomptueuse, qui donnoit l'essor à ses propres idées, sans consulter la nature et la vérité.

DESCRIPTION

D'UN NOUVEAU PROCÉDÉ D'AFFINAGE,

Par le C. Darcet, neveu.

Si la seule pratique d'un art suffit pour le faire tendre à sa perfection, il faut aussi convenir que le plus grand nombre d'usages auxquels sont employés ses produits, ainsi que le plus grand nombre d'atteliers où ses procédés sont mis en exécution, sont les causes principales qui le font arriver le plus promptement possible à ce point desiré; en effet, si les objets fabriqués sont d'une utilité générale, si les procédés sont généralement employés, la concurrence s'établit, et le manufacturier cherche alors tous les moyens de rester victorieux de la lutte dans laquelle il s'est engagé : c'est alors que l'intérêt particulier simplifie, perfectionne les opérations de l'art, et parvient à donner à plus bas prix des produits analogues, souvent même préférables, à ceux obtenus par les procédés primitifs, et c'est ainsi que nous voyons une foule d'arts atteindre journellement à un grand degré de perfection. Je pourrois citer pour exemple les arts de l'épinglier, du fabricant d'aiguilles, etc., etc.; mais je veux parler d'un nouveau procédé d'affinage (1), et les détails qui vont suivre appuieront assez ce que j'avance.

---

(1) Je ne considère ici l'affinage que comme art, et non sous le rapport que sa pratique peut avoir avec les opérations financières de l'Etat.

On sait que dans le commerce, les ouvrages d'or et d'argent, après un long usage, à la suite d'un changement de mode, ou par des circonstances quelconques, sont réunis et fondus ensemble sans suivre d'autre règle que celle qui est tracée par la marche variable de ce commerce.

Les lingots obtenus de ces opérations doivent donc contenir, d'abord, des proportions différentes d'or et d'argent, mais ensuite les métaux qui, aux termes de la loi, peuvent être alliés à ces matières pour leur emploi dans les arts de la bijouterie et de l'orfévrerie.

Ces alliages métalliques, pour rentrer dans la circulation, c'est-à-dire, pour être de nouveau convertis en ouvrages d'or et d'argent, doivent subir une opération qui les ramène au titre fixé par la loi ; on a deux méthodes pour arriver à ce but.

La première et la plus naturelle, est celle qui indique l'addition de la quantité d'or, d'argent ou de cuivre, nécessaire pour rétablir les proportions déterminées de l'alliage.

Dans la seconde on sépare tous les métaux les uns des autres ; et après les avoir réduits à l'état de corps purs, de corps simples, on procède à leur alliage dans les proportions légales ; mais le premier de ces procédés rentre dans le second, puisqu'il emploie les matières qu'on purifie par le moyen de celui-ci, et on voit qu'il ne s'agit définitivement que de séparer les principes constitutifs d'un alliage d'or, d'argent, etc.

C'est à cette opération que l'on a donné le nom d'affinage.

Les opérations de l'affinage sont toutes basées sur des propriétés particulières des corps sur lesquels l'affineur doit opérer. La principale de ses manipulations est celle qui porte le nom de départ ; elle est fondée sur la non-dissolubilité de l'or dans l'acide nitrique, acide qui, en dissolvant l'argent, le cuivre, etc., laisse par conséquent l'or qui étoit allié à ces métaux au fond des vases où s'opère la dissolution.

Voilà ce qu'indiqua une expérience isolée ; mais la pratique fit bientôt remarquer que la dissolution, pour avoir lieu, devoit se faire sur un alliage d'une partie d'or, avec quatre parties d'argent, et qu'elle étoit d'autant plus parfaite qu'on avoit employé une plus grande quantité d'acide concentré, et qu'on avoit chauffé plus fortement les vaisseaux ; ces observations perfectionnèrent l'art, mais ne le portèrent pas au point de pouvoir amener l'or à son plus grand degré de pureté, car ce métal ne sortoit presque toujours du creuset qu'au titre de 998 ou 999 millièmes.

Voilà l'état où je trouvai l'art à mon entrée à l'affinage national ;

nal; étant pour ainsi dire en concurrence avec les affineurs du commerce, je cherchai les moyens de perfectionner les procédés connus, et j'offre ici aux arts celui qui m'a constamment réussi pendant deux années de travaux, suivis dans les atteliers du cit. Dizé.

Je commencerai par décrire l'ancien procédé d'affinage, et j'exposerai ensuite la méthode que j'y ai substitué.

Les affineurs reçoivent du commerce des lingots plus ou moins riches, plus ou moins chargés de fin, mais dont les titres se trouvent ordinairement renfermés entre 850 et 950 millièmes; ils mélangent ces lingots, et les réunissent par la fonte, de façon que l'alliage qui doit en résulter contienne quatre parties d'argent sur une d'or; ils coulent ces alliages en grenaille et y ajoutent par 5 kilogrammes 500 grammes 650 grammes de nitrate de potasse de seconde cuite (1).

Ce mélange est ensuite fondu dans des creusets où on le laisse refroidir en culots; ces culots sont de nouveau fondus, et coulés en grenaille, pour que l'alliage présente plus de surface à l'acide nitrique qui servira au départ.

L'affineur, pour faire cette opération, distribue les grenailles dans des pots de grès, où il verse deux parties d'acide nitrique à 30 degrés sur une partie de cet alliage; il porte les pots sur le bain de sable, et facilite ainsi, par le moyen de la chaleur, l'action de l'acide nitrique sur l'argent; la dissolution achevée, il décante le nitrate d'argent, et lave l'or, jusqu'à ce que les eaux des lavages ne décomposent plus le muriate de soude.

L'or n'est pas encore débarrassé de tout alliage, il y ajoute donc de l'acide nitrique au même degré, porte le mélange à l'ébulition, décante le nitrate d'argent, lave l'or et y ajoute de l'acide nitrique à 40 degrés, il reporte le pot sur le bain de sable; et après une assez longue ébulition, il sépare l'or de l'acide, lave ce métal avec beaucoup de soin, le sèche à une douce chaleur, le fond et le coule en lingots dont le titre, comme je l'ai dit plus haut, ne s'élève pas ordinairement au-delà de 998 millièmes, et qui se trouve même souvent inférieur à celui de 995 millièmes, qui est la limite du titre fixé par la loi. Dans ce dernier cas,

---

(1) Cette opération a pour but d'oxider le cuivre et les autres métaux qui se trouvent dans l'alliage d'or et d'argent; et en effet, après cette fonte qui porte le nom de poussée, le culot se trouve porté au titre de 978 milli., ce qui diminue beaucoup la quantité d'acide qui auroit été nécessaire pour dissoudre l'alliage entier.

l'affineur se trouve obligé de procéder à une nouvelle inquartation, et à un nouveau départ; ses frais sont donc doublés et peuvent même être triplés, s'il n'obvie point dans la seconde opération aux inconvéniens qui lui ont fait manquer la première.

C'est cette partie de l'affinage que j'ai le plus perfectionné, comme on le verra par la description de mon procédé.

Je mêle, comme dans l'ancienne opération, les lingots du commerce, de manière que, fondus ensemble, l'or se trouve dans cet alliage avec l'argent dans le rapport de 1 à 4. Je fonds les lingots ainsi disposés; et lorsque la matière est bien liquide, j'y projette environ 200 grammes de nitrate de potasse par 20 kilogrammes d'alliage : ce peu de salpêtre suffit, comme je l'ai remarqué, pour oxider l'étain que contient toujours en plus ou moins grande quantité les lingots du commerce; étain qu'il est essentiel d'en séparer, puisque dans l'opération du départ il se trouvoit oxidé, mêlé à l'or, et pourroit peut-être, lors de sa fonte, se réduire en partie, rendre ce métal aigre, et en abaisser le titre.

Lorsque le tout est en fusion parfaite, je fais couler immédiatement en grenailles, que je distribue, comme dans l'ancienne opération, dans les pots : j'y ajoute les mêmes quantités d'acide nitrique aux mêmes degrés, et en suivant absolument les mêmes manipulations que celles dont j'ai donné plus haut la description, en un mot je suis l'ancien procédé jusqu'au moment où l'or bien lavé étoit porté au creuset; je réunis cet or bien lavé dans le moins de vases possibles, et j'y ajoute assez d'acide sulfurique à 66 degrés pour en recouvrir la surface; j'élève la température de l'acide en plaçant mes vases sur le bain de sable, je la porte jusqu'à l'ébulition, et je l'entretiens environ une heure dans cet état, je laisse ensuite refroidir le tout (1), je décante l'acide, et je lave l'or jusqu'à ce que les eaux de lavage ne donnent plus de précipité par l'addition de l'acide muriatique, et des alkalis. Il ne reste plus alors qu'à faire sécher cet or qui est

(1) J'observerai qu'il est essentiel de bien laisser refroidir l'acide sulfurique qui a bouilli sur l'or, avant de le décanter, sans cela les térines de grès dont on se sert ne résisteroient pas au grand degré de chaleur que prend l'acide dans l'ébullition, et on courroit risque d'être blessé par les éclats du vase, et par les gouttes d'acide qui seroient lancées de tout côté.

On peut encore, pour plus de sûreté, couvrir le fond de la térine d'acide sulfurique à 66 degrés et à la température de l'atmosphère.

en poudre, et à le réduire en lingots, qui se trouvent constamment portés au titre de 1000 millièmes ou 24 karats.

Voilà tous les détails nécessaires pour guider dans la pratique de l'opération que je propose; voici actuellement les avantages que je crois lui appartenir.

Je ne fais point de poussée, par conséquent j'épargne du charbon et des creusets; j'ai donc d'autant moins de pilages à faire, et de terre à laver et à fondre : mais le plus grand avantage de cette amélioration, c'est de diminuer beaucoup l'arriéré; car dans l'ancienne méthode, la grande quantité de nitrate de potasse que l'on ajoutoit pour faire la poussée, favorisoit l'oxidation (2), ou l'extrême division d'une assez grande quantité d'argent, qui restoit alors dans les scories avec l'oxide de cuivre, la potasse, etc., et ce déchet s'élevoit par chaque opération jusqu'à 2400 grammes d'argent au titre de 350 à 400 millièmes, et cet argent restoit, sans rapporter aucun intérêt, souvent pendant des années entières; c'est-à-dire, jusqu'à l'époque où l'affineur avoit assez de lavures pour en entreprendre la fonte.

J'ai déja dit plus haut que j'obtiens toujours l'or dans son plus grand degré de pureté, ou à 1000 millièmes : c'est, comme on le sait, un grand avantage pour le commerce; mais c'en est encore un bien plus grand pour l'affineur qui devient sûr de son opération, et qui ne court plus risque, quand il a bien fait les calculs de son alliage, de se voir ruiné par des opérations manquées, et par la nécessité de recommencer deux et trois fois un travail dont rien ne pouvoit lui assurer la réussite.

(1) Je n'ose pas encore affirmer que l'argent soit à l'état d'oxide dans les scories des poussées; j'attends, pour fixer mon opinion, le résultat de plusieurs expériences que j'ai entrepris à ce sujet.

SUITE DU MÉMOIRE
SUR
LES OUVRAGES DE TERRES CUITES,
ET PARTICULIÈREMENT
SUR LES POTERIES;

EXTRAIT.

Application des principes des tuiles.

L'objet des tuiles est de préserver les édifices de l'influence des pluies; mais il ne suffit pas qu'elles empêchent l'eau d'y pénétrer, il faut encore qu'elles mêmes s'en chargent le moins possible.

Celles qui sont absorbantes, ont le double désavantage d'augmenter de poids en s'imbibant d'eau, ce qui surcharge d'autant les charpentes, et d'être facilement dégradées par les gelées.

Dans certains endroits, on est dans l'usage de les verniser. Ce moyen dispendieux peut convenir lorsque le biscuit en est trop poreux; mais il est presque toujours insuffisant, parce que les terres grossières, telles que celles qui servent à la composition des tuiles; ne portent guère leur vernis sans défaut. Presque toujours il trésaille, au point de livrer passage à l'eau, qui pénètre le biscuit.

Des briques et des carreaux.

Il s'en fait pour les constructions ordinaires et pour les travaux pyrothecniques.

Ceux-ci doivent être plus ou moins réfractaires, lâches ou serrés, selon les opérations auxquelles ils doivent servir. Nous n'en parlerons pas ici, parce que leur composition n'intéresse

que des consommateurs qui, par état, sont obligés de savoir les préparer ou les choisir.

Des fourneaux.

Ces ustensiles devant supporter les passages les plus rapides du chaud au froid, ne sauroient être d'un tissu trop lâche.

Aussi ne manque-t-on pas de les faire sur ce principe, soit en écartant artificiellement les molécules de la terre, lorsqu'elle n'est pas naturellement assez grossière, soit en les cuisant le moins possible.

Des poëles.

Les poëles ne sont pas, comme les fourneaux, destinés à être remplis et vidés brusquement de combustible; on les échauffe avec une certaine gradation, et on les laisse refroidir d'eux-mêmes.

Les alternatives auxquelles ils sont exposés étant moins subites que celles qu'ont à éprouver les fourneaux, on les fait d'une composition moins grossière, qui comporte plus d'élégance et de solidité.

Des poteries en général.

Autant on peut concevoir de mixtes terreux, soit naturels, soit artificiels, et autant ces mixtes peuvent subir de modifications par les diverses températures, autant on peut concevoir d'espèces de poteries de terre. C'est assez dire que les variétés possibles en sont infinies.

Cependant quelque nombreuses qu'en soient les variétés connues, nous les rapporterons, pour plus de simplicité, à six genres principaux, savoir:

Les poteries communes, les grès, les faïances, les porcelaines, les terres anglaises et les hygiocerames.

Des poteries communes.

Le tissu en est toujours plus ou moins grossier, et elles sont presque toujours trop peu cuite.

Elles en sont plus disposées à soutenir les alternatives du chaud au froid; mais elles manquent de solidité et de propreté.

Il en est qu'on vernit, et d'autres qu'on ne vernit pas.

Celles-ci ne peuvent convenir qu'à des usages extrêmement grossiers. Le vernis dont on couvre les autres, les rend moins susceptibles de malpropreté; mais comme il contient toujours du plomb imparfaitement vitrifié, il est attaquable par les agens les plus foibles, conséquemment dangereux à l'excès.

Ces poteries ont, en outre, le défaut de donner mauvaise odeur et mauvais goût aux alimens qu'on y prépare.

Une poterie peu cuite ne peut jamais être d'une bonne qualité.

Des poteries dites étrusques.

Il est une espèce de poteries communes qui ne ressemble aux précédentes que par la matière première et le peu de cuisson. Elle est connue sous le nom de *poterie étrusque.*

Nous n'examinerons pas si cette espèce a pris naissance en Étrurie, ou si elle y a été apportée; cette discussion appartient aux antiquaires.

Nous ne l'examinerons pas non plus sous le rapport de la chronologie ou des beaux arts, mais sous le seul qu'elle ait avec notre sujet, c'est-à-dire, sous celui des propriétés qui la distinguent comme poterie.

Ses qualités intrinsèques, celles qui tiennent à la matière constituante et à ses propriétés utiles, sont à-peu-près nulles.

La composition du biscuit est on ne peut plus simple, et ne suppose que des connoissances très-ordinaires.

Il n'est pas besoin d'analyser la couverte, pour être assuré qu'elle contient excès de fondans salins ou métalliques; il suffit de savoir qu'elle n'a éprouvé qu'un très-foible coup de feu.

Aussi presque toutes ces poteries, qui sont très-peu cuites, sont-elles assez souvent absorbantes, et d'une solidité médiocre.

Des ouvrages de cette espèce n'ont pu être faits dans des vues d'utilité domestique; leur mérite consiste dans ce qui tient à l'apparence, c'est-à-dire, la légèreté, l'élégance des formes et la pureté des dessins.

Comme homme de l'art, une des choses qui me frappèrent, à la première inspection des vases étrusques, fut leur grande légèreté, elle me sembla telle, que je fus tenté de l'attribuer à la qualité de la matière, plutôt qu'au mécanisme de l'exécution. Depuis, je me suis assuré du contraire.

Ces vases ne sont pas tous d'un bon goût. Quelques-uns sont bisarres, pour ne pas dire maussades: mais dans le plus grand

nombre, les formes sont heureuses, les profils purs, et les contours moelleux.

L'ensemble dénote, chez l'ouvrier, des idées de desin, qu'on ne trouve pas communément chez les nôtres, et une grande adresse à profiter des avantages qu'offre l'extrême ductilité de la pâte, et la nullité des risques de la cuisson.

Les couleurs, tant du biscuit que des peintures, sont lugubres et monotones; mais les dessins en sont assez souvent faciles et corrects, les sujets agréables et intéressans.

Il est aisé de voir que le fabricant n'étoit pas chimiste, et n'attachoit aucune importance à la composition du biscuit et des couleurs, mais qu'il étoit artiste, et s'occupoit spécialement des formes et de la peinture, seules capables d'intéresser un peuple chez lequel les arts qui tiennent au dessin avoient fait de très-grands progrès.

Aussi ceux des modernes qui s'occupent de ces arts, font-ils un très-grand cas des vases étrusques.

Ces poteries ne sont point sans mérite, sous le rapport de l'exécution.

Elles en ont un sur-tout qui ne laisse pas d'augmenter beaucoup le nombre de leurs partisans; c'est un certain air de naïveté qui flatte toujours dans les arts.

Tout y paroît fait sans prétention; tout y annonce l'aisance du talent.

On voit que l'artiste n'a voulu sacrifier qu'un travail léger, sur une matière d'aussi peu de valeur. On voit que ce n'est pas même, à proprement parler, un travail, mais le simple délassement d'un homme capable de tout autre chose.

On voit enfin, que le prix de ces poteries a dû être modique, et que l'homme de goût n'a pas eu besoin d'être riche pour s'en procurer.

De certaines poteries communes des Chinois.

On nous apporte de Chine une poterie non vernisée, de couleur rouge, tirant plus ou moins sur le brun, suivant qu'elle se rapproche plus ou moins de l'état de grès.

Elle est plus cuite que nos poteries communes, et moins cuite que nos grès; ce qui la rend assez convenable aux usages qui ne comportent que la température de l'eau bouillante.

Entre autres ustensiles, les Chinois en font des théïres, dans

lesquelles les gourmets prétendent que le thé vaut mieux que dans toute autre.

S'ils veulent dire seulement que le thé préparé dans ces vaisseaux, est meilleur que préparé dans des vaisseaux de métal, on le leur accorde; s'ils veulent dire que, supportant mieux les alternatives du chaud au froid que les porcelaines, ces poteries sont plus commodes pour la préparation du thé, on le leur accordera encore.

Mais ils vout trop loin lorsqu'ils prétendent que le thé préparé dans cette espèce, l'emporte sur celui qu'on peut apprêter dans toute autre espèce salubre.

Des grès.

On appelle ainsi un genre de poteries plus ou moins grossières, dont la densité est ordinairement telle, qu'elles *font feu avec l'acier.*

Cette dénomination leur vient probablement de ce que leur dureté est plus ou moins rapprochée de celle des pierres qu'on appelle *grès*; mais elle est vague, en ce qu'elle s'applique à des produits très-différens les uns des autres.

Il en est de ces produits, comme de tous ceux qu'on obtient des terres cuites; ils varient en raison de la finesse de la terre et de la température qu'ils ont subie.

Ceux qui sont composés d'une terre très-fine, et qui ont été soumis à un très-grand coup de feu, sont d'une densité extrême, conséquemment impénétrables aux graisses et aux acides; mais ils ne peuvent supporter les alternatives du chaud au froid.

Ceux dont la terre est grossière, et qui n'ont éprouvé qu'un léger coup de feu, supportent mieux ces alternatives; mais ils sont absorbans.

C'est de ceux-ci qu'on veut parler, lorsqu'on cite des *grès qui vont au feu*; mais l'expression est vicieuse, parce qu'elle est trop générale.

C'est à tort qu'on dit que les grès vont au feu; il faut seulement dire que certains grès vont au feu; et lorsqu'on veut être entendu; en parlant d'une espèce comprise dans ce genre, il est indispensable d'en déterminer les qualités particulières.

Des Faïences.

Les faïences diffèrent des poteries communes, soit par leurs principes

principes constituans, soit par la combinaison de ces principes.

Ces différences, qui quelquefois se réduisent à peu de chose, ne sont pas de nature à être saisies par la seule inspection ; mais il en est une si apparente, qu'elle ne laisse aucune incertitude. Elle consiste en ce que le vernis des faïences est un émail blanc.

L'art d'appliquer un émail sur la terre cuite, paroît assez ancien. On n'a aucun indice du temps où il a commencé : on a dit qu'il étoit pratiqué en Italie du temps de Porsenna.

Faenza, ville d'Italie dans le duché d'Urbin, acquit, au commencement du seizième siècle, un nom distingué par ce genre d'industrie. Elle le dut aux travaux de Jules Romain, du Titien et de Raphaël, qui ne dédaignèrent pas d'y employer leurs pinceaux.

Castel-Durante, ville voisine, eut à-peu-près les mêmes succès; mais la réputation de Faenza prévalut : elle donna son nom aux poteries enduites d'un émail blanc.

Nevers est généralement regardée comme la première ville de France où il se soit fait de la faïence. On assure qu'un Italien de la suite du duc de Nivernois, de la maison de Gonzague, ayant remarqué, près de cette ville, une terre semblable à celle qui s'employoit dans son pays, entreprit des essais, d'où s'ensuivit la pemière fabrication de faïence qui ait eu lieu en France.

Ce fait ne prouve pas la priorité de la ville de *Nevers* qui, selon toute apparence, a été précédée par celle de *Saintes*.

En effet le seul Gonzague qui ait été duc de Nivernois, le devint par son mariage avec Henriette de Clèves. On sait qu'il mourut en 1595, âgé de cinquante-six ans, c'est-à-dire, qu'il dut naître en 1539 ; il faudroit qu'il eût été marié avant l'âge de seize ans, pour avoir été duc de Nivernois avant 1555.

Or ce fut à cet époque que la ville de *Saintes* devint le théâtre des premiers travaux en faïence de *Bernard Palissy*, né en Agénois, *ouvrier de terre, et inventeur des rustiques figulines*; c'est ainsi qu'il se qualifioit.

Cet artiste fut un de ces hommes rares, chez lesquels un génie ardent et une volonté forte, suppléent au défaut d'instruction : pour lui la nature fit tout, et l'enseignement rien.

L'observation seule lui suggéra une de ces idées neuves et sublimes, qui servent de base à un systême entier.

Cett idée donna naissance à l'étude de l'histoire naturelle, dont il devint le premier professeur ; et l'on vit un simple potier

de terre, *ne sachant ni grec, ni latin,* (ce sont ses propres expressions) avancer et soutenir en présence de tout ce que Paris renfermoit d'hommes instruits, cette proposition, bien hardie pour son temps : *que la mer avoit séjourné sur une très grande partie du sol de la France.*

Enfin, après beaucoup de travaux, il parvint à fixer un émail sans défaut sur un biscuit de terre.

Tant que les faïences furent un objet de luxe, on s'attacha à leur prodiguer les ornemens indiqués par le goût du siècle : tels étoient des reliefs plus ou moins grossiers, toujours émoussés par l'épaisseur de l'émail ; des couleurs très-peu variées, parce qu'elles avoient à subir le coup de feu nécessaire à la cuisson de la terre, et que le nombre de celles qui peuvent soutenir cette température est très-borné ; enfin des peintures plus ou moins incorrectes, parce que la fusion causant toujours un mouvement dans l'émail, qui en est l'excipient, ne peut manquer de nuire à la pureté du dessin.

Les décorations résultant du relief, ne peuvent conserver une certaine perfection dans les poteries vernissées, sur-tout dans celles dont le vernis est épais comme l'émail des faïences. Les premiers fabricans durent donc échouer dans ce genre, auquel on a sagement renoncé depuis.

Mais il y avoit un moyen de faire en peinture quelque chose de supportable ; et nous ne voyons pas qu'ils l'aient employé.

C'étoit de peindre sur l'émail appliqué à la terre, de la même manière et avec les mêmes couleurs que l'on peignoit sur l'émail appliqué aux métaux.

On ne conçoit pas que les hommes, qui avoient eu l'idée de fixer l'émail sur la terre, long-temps avant qu'on eut songé à le fixer sur les métaux, n'aient pas profité de l'exemple de ceux à qui ils avoient ouvert la carrière.

Après ce qu'ils avoient fait, ce qui leur restoit à faire n'étoit qu'un jeu ; et la chose étoit trop simple, pour qu'on puisse supposer qu'elle leur ait échappé.

Il est à croire que quelques difficultés dans l'exécution les auront arrêtés, dans un temps où l'art ne leur étoit pas encore très-familier ; et que les routiniers qui sont venus ensuite, n'ont pas cherché à faire ce qui n'avoit pas été fait avant eux.

Quoi qu'il en soit, ce n'est que deux siécles après qu'on s'en est avisé ; encore sont-ce les porcelaines qui en ont fait naître l'idée.

Joseph Hanon, natif de Strasbourg, et fabricant de faïence dans la même ville, paroît être le premier qui ait entrepris, en France, d'employer sur la faïence les couleurs usitées pour la peinture en émail.

L'idée de cette innovation, qui remonte à environ trente ans, lui fut suggérée, à ce qu'on assure, par un allemand, qui lui vendit la composition des couleurs de la manufacture de porcelaine de Saxe.

Cette faïence fut appelée, soit *faïence de Strasbourg*, parce qu'elle avoit pris naissance dans cette ville; soit *faïence japonnée*, parce que les couleurs et les dessins ressembloient à ceux des porcelaines du Japon.

Laissant de côté le dessin qui ne peut supporter la critique sur des objets aussi communs, cette sorte de peinture a beaucoup d'éclat, parce que les couleurs y réussissent merveilleusement; aussi eût-elle beaucoup relevé le mérite des faïences, si elle fût venue plutôt: mais l'époque à laquelle on a commencé à s'en occuper, est positivement celle où la fabrication des porcelaines prenoit un certain essor.

Les variétés de faïences sont infinies, tant en ce qui concerne les propriétés intrinsèques, qu'en ce qui concerne l'apparence.

Toutes suivent la loi générale, c'est-à-dire, que selon qu'elles sont plus rapprochées de la vitrification, et selon que l'émail en est plus refractaire, elles sont plus solides, plus propres et moins dangereuses, mais en même-temps moins capables de supporter les passages brusques du chaud au froid.

De ce qu'elles sont d'un usage moins nuisibles que les poteries communes, il ne faut pas conclure qu'elles soient absolument sans danger; les influences du plomb s'y font toujours sentir plus ou moins.

Il a bien fallu s'en servir, tant que les porcelaines ont été très-chères; mais à mesure que le prix de celles-ci diminue, les faïences perdent le seul avantage qui puisse les mettre en balance.

Aussi les abandonne-t-on peu-à-peu; et, lorsqu'une fois la différence du prix sera devenue encore moindre qu'elle ne l'est aujourd'hui, ne pouvant soutenir la concurrence avec les porcelaines, sous aucun rapport, elles disparoîtront entièrement de la consommation de la France.

Indépendamment des défauts qui doivent en faire desirer la suppression, cette poterie nous est politiquement onéreuse, en

ce qu'elle emploie une grande quantité de plomb et d'étain, pour lesquels nous sommes tributaires de l'étranger.

Des Porcelaines.

Les faïences étoient ce que l'Europe possédoit de plus beau en terres cuites, lorsque de nouvelles relations commerciales lui firent connoître les poteries chinoises.

Ces poteries ne sont rien moins qu'une seule espèce; conséquemment, une seule dénomination ne peut les désigner complettement.

On ignore d'où leur vient le nom insignifiant de *porcelaine* : tout ce que l'on sait, c'est qu'il est la traduction du mot *porcellana*, qui en portugais, signifie *tasse*.

Les poteries chinoises varient à l'infini, tant par leurs principes que par leurs propriétés.

Il en est d'extrêmement grossières, dont le biscuit est plus ou moins rapproché de celui de nos poteries communes; d'autres ressemblent à nos grès; d'autres, plus fines, ne le cèdent à nos porcelaines d'Europe que par la blancheur.

Leur caractère le plus général est d'être solides et salubres, à raison de ce qu'elles sont denses et enduites de vernis terreux.

Cependant, il ne laisse pas de s'en trouver dont le tissu est assez lâche, et dont les vernis ne sont pas purement terreux.

On m'a fait voir à la Bibliothèque nationale, quelques petites pièces qui proviennent d'une collection d'objets de Chine, appartenans à feu M. de Bertin, et, qu'à ce titre, on supposoit chinoises.

Elles sont faites d'une terre blanchâtre, de la nature de celles qu'on appelle *Kaolin*. Elles sont peu cuites; et le vernis, dont elles sont enduites, contient évidemment du plomb.

Elles ne portent aucun caractère authentique de leur origine; et comme ce sont les seules poteries réputées chinoises, sur lesquelles j'aie vu un vernis composé avec le plomb, je suis plus porté à douter qu'elles aient été faites à la Chine.

Non pas que je doute que les Chinois ne connoissent l'emploi du plomb en terres cuites. J'ai plus d'une preuve de l'usage qu'ils en font; mais dans le très-grand nombre de leurs poteries, que j'ai été à portée de voir, aucune ne m'a paru vernissée avec le plomb.

Celles qui ont le plus fixé l'attention des Européens, et auxquelles on a spécialement affecté le nom de *porcelaines*, sont, en

général, solides, légères, propres et salubres, plus ou moins blanches et transparentes.

Toutes ne réunissent pas ces différentes propriétés au même degré.

Les unes, et c'est le plus grand nombre, sont très-denses, très-minces, et conséquemment légères, d'un blanc tirant sur le gris-bleu, et très-peu transparentes.

D'autres sont aussi minces, un peu moins denses, conséquemment très-légères, et absolument dépourvues de transparence.

D'autres, en plus petit nombre, sont extrêmement denses, très-minces, très légères, et beaucoup plus blanches; ce sont celles de toutes qui ont le plus d'éclat et de transparence.

Les soi-disant connoisseurs assurent qu'elles n'ont pas été faites à la Chine, mais au Japon.

Et comme on leur a dit que la fabrication de la porcelaine avoit dégénéré au Japon, de même qu'à la Chine, les plus belles pièces, à les entendre, sont de *l'ancien Japon*.

Il est une espèce de porcelaines, assez commune, à laquelle on a donné, on ne sait trop pourquoi, le nom de *porcelaine de cailloux*, ou *porcelaine de pierre*.

Elles sont faciles à reconnoître à leur couleur plus ou moins terne, et à leur couverte plus ou moins tresaillée; un tissu très-lâche leur donne la propriété d'aller passablement au feu.

Heureusement, le goût de l'antique a fait justice de ces misérables monumens du mauvais goût, et ils ne meublent guères aujourd'hui que les magasins de nos revendeurs.

L'arrivée des premières porcelaines excita d'abord une admiration, qui dégénéra en préjugés, dont quelques personnes ne sont pas encore revenues.

Le desir de l'imitation vint ensuite, et suscita une émulation qui donna lieu à des recherches très-dispendieuses.

Des missionnaires furent chargés par le gouvernement de prendre des renseignemens sur les procédés des Chinois. Ces renseignemens furent tels que pouvoient les avoir saisis des hommes absolument étrangers à ces sortes de travaux, et ne furent d'aucune utilité à ceux qui s'engagèrent les premiers dans la carrière.

Quelques savans, parmi lesquels Réaumur tient un rang distingué, entreprirent des expériences plus ou moins ingénieuses, pour découvrir ce qu'on leur avoit si mal enseigné. Leurs résultats furent des composés salins ou métalliques; plus ou moins

brillans, plus ou moins rapprochés des porcelaines de Chine quant à l'apparence, mais bien différens quant aux principes.

Peu auparavant, un chimiste de Saxe, en cherchant une composition de creusets, avoit trouvé une combinaison terreuse, dont le produit, parfaitement conforme aux porcelaines de Chine pour les principes, les surpassoit pour l'apparence.

Ce succès acheva d'exciter en France l'émulation des curieux, et l'on vit s'élever de nombreux ateliers, destinés à des expériences dont la porcelaine de Saxe étoit l'objet.

De 1758 à 1762, MM. de Lauragais, Darcet et Le Gay, firent, dans le laboratoire de M. de Lauragais, une suite d'expériences, qui les conduisit à la découverte d'une porcelaine purement terreuse et très-réfractaire, laquelle manquoit de blancheur, comme une grande partie de celles de Chine.

Dans le même tems, Macquer, que le gouvernement avoit chargé de recherches chimiques, tendantes au perfectionnement de sa manufacture de Sèvres, persuadé que les porcelaines de Chine et de Saxe étoient le produit de substances terreuses inconnues jusqu'alors, mais cependant possibles à trouver, engagea le ministère à proposer une récompense à celui qui découvriroit ces substances.

Villaris, pharmacien distingué de Bordeaux, s'en occupa. Il apprit que les environs de Saint-Yriex-la-Perche, département de la Haute-Vienne, receloient des terres très-blanches, qui, d'après la manière dont elles lui furent annoncées, pouvoient remplir le but qu'on se proposoit. Son espoir ne fut point trompé. Ces terres se trouvèrent telles, que jusqu'à présent on n'en connoît point qui les surpassent pour la fabrication des porcelaines, à l'instar de celles de Chine et de Saxe.

Les essais en furent faits sous la direction de Macquer, à la manufacture de Sèvres, laquelle entreprit la première fabrication de porcelaines purement terreuses qui ait eu lieu en France.

Ces nouvelles porcelaines étant très-réfractaires, ou, en terme d'atelier, *très dures à cuire*, furent appelées *porcelaines dures*, pour les distinguer de celles qu'on avoit faites jusqu'alors, lesquelles, par opposition, furent nommées *porcelaines tendres*, parce qu'elles étoient *plus tendres à cuire*.

Il n'a pas tenu à la manufacture de Sèvres de demeurer seule en droit d'exercer cette fabrication; mais les vexations réitérées qu'elle mit en usage dans le temps de son crédit, ne vinrent point à bout d'empêcher d'autres établissemens de la rivaliser.

La France compte aujourd'hui environ trente manufactures de

porcelaine dure ; à peine en existe-t-il deux ou trois de porcelaine tendre.

On a mis au rang des avantages des porcelaines dures leur qualité réfractaire ; cet avantage n'est pas sans intérêt pour les chimistes, qui trouvent dans cette espèce des vaisseaux qu'aucune autre ne peut leur fournir ; mais il est de la dernière indifférence dans le ménage.

Qu'importe, en effet, qu'un vaisseau domestique puisse supporter un coup de feu de 60 ou un de 120 degrés de pyromètre de Wecdewood, si, dans l'usage ordinaire, il ne doit jamais être exposé même à 5 ou 6 degrés ?

On a prétendu que les porcelaines dures supportoient mieux que les tendres, les alternatives du chaud au froid, et la raison qu'on en donne est qu'elles sont vitrifiées.

Sans doute, les porcelaines *tendres* sont plus *vitrifiables* que les *dures* ; mais il ne s'ensuit pas de-là qu'elles soient plus *vitrifiées*. Un mixte vitrifiable à 60 degrés, s'il n'en a subi que 50, pourra être moins vitrifié qu'un autre, qui, n'étant vitrifiable qu'à 120 degrés, en aura subi 110.

D'ailleurs, ce n'est ni à raison de la température qu'ils ont soutenue, ni à raison de celle qu'ils pourroient soutenir, que des biscuits quelconques peuvent supporter les alternatives du chaud au froid ; c'est à raison de leur texture plus ou moins lâche.

Or les biscuits de porcelaines, soit *dures*, soit *tendres*, ne sont point tous également lâches ou serrés : certaines porcelaines *tendres* ont la texture bien moins serrée que certaines porcelaines *dures*.

On ne peut donc pas dire qu'une porcelaine va, ou ne va pas au feu, par cela seul qu'elle est *tendre* ou *dure*. La composition n'a rien de commun avec la texture, qui seule détermine la faculté ou la difficulté d'aller au feu.

Les porcelaines *tendres* sont, en général, moins blanches que les *dures ;* mais la couverte en est ordinairement plus lisse, et meilleur excipient des couleurs.

Ces deux avantages tiennent à ce que cette couverte est très-fusible ; mais, par la même raison, elle résiste moins que celle des porcelaines dures aux frottemens qui en altèrent le poli.

Aussi voit-on qu'une porcelaine tendre perd sa fraîcheur au bout d'un service assez court, pendant que la porcelaine dure conserve la sienne très-longtemps.

D'où s'ensuit que la porcelaine tendre n'a sur la dure que le

foible avantage de mieux convenir à la peinture, et qu'elle lui est inférieure en tout ce qui intéresse l'utilité domestique.

Mais ce qui a le plus contribué à faire abandonner la fabrication des porcelaines tendres, c'est qu'elle est compliquée, et d'une manipulation dangereuse; au lieu que celle des porcelaines dures est on ne peut plus simple, et n'offre aucun danger.

Il est encore des personnes qui mettent en question si nos porcelaines sont comparables à celles de Chine, non pas pour la beauté qu'on n'ose plus leur contester, mais pour la qualité. De ce qu'elles sont plus blanches et plus transparentes, on infère qu'elles sont plus vitrescibles et plus vitrifiées.

Nous avons démontré plus haut, que la transparence n'est point une preuve de vitrosité. Il est telle porcelaine de Chine, qui, pour être dénuée de blancheur, conséquemment de transparence, n'est ni moins vitrifiée, ni moins vitressible que nos porcelaines dures.

Les espèces sont si variées dans celles de France et dans celles de Chine, qu'on ne peut guère les comparer en masse, sans s'exposer a beaucoup de faux raisonnemens.

Si cependant il est permis de généraliser, on pourra dire de celles de France, qu'elles sont plus blanches et plus transparentes; que la dorure et les couleurs en sont plus belles; que la décoration en est mieux exécutée et d'un meilleur goût : de celles de Chine, qu'elles sont moins épaisses, moins pesantes et bien moins chères.

Les qualités essentielles de nos porcelaines dures, sont la propreté, la solidité, la salubrité.

Les qualités agréables sont la transparence, la blancheur et l'éclat des décorations.

Souvent elles manquent de légèreté, parce qu'elles joignent une grande épaisseur à une grande densité.

Cette extrême densité les rend incapables de supporter les passages subits du froid au chaud.

Elles ont un autre défaut, d'être trop surchargées de peintures et de dorures.

Qu'on mette à part la surcharge d'or et de couleurs, qui n'en imposent qu'aux gens sans goût, et qu'on examine le travail en lui-même, on verra qu'il ne peut supporter la critique, et qu'il ne répond en rien à la cherté des ouvrages.

De-là vient qu'on abandonne peu-à-peu la peinture pour la simple dorure, dont le succès est plus assuré, et qui supporte mieux la médiocrité.

Si

Si l'on se bornoit à des dessins légers, ce genre de décoration ne seroit pas sans agrément, et pourroit s'exécuter à peu de frais.

Mais on a poussé l'abus de la dorure, au point d'en couvrir les pièces entières; ensorte qu'on ne peut distinguer la matière dont elles sont faites, et qu'elle ne présentent d'autre aspect que celui d'un misérable bois doré.

Des poteries blanches, vulgairement appelées en France, Terres anglaises, *et en Angleterre,* Queens Wares (*Faïence de la Reine*).

La connoissance des porcelaines devoit nécessairement amener le dégoût des faïences; mais le haut prix des premières ne permettoit qu'à un petit nombre de consommateurs de les substituer à celles-ci

Il étoit donc naturel qu'on fît des efforts pour trouver une poterie plus agréable que les unes, et moins chère que les autres.

Des espèces plus ou moins rapprochées de la porcelaine, étoient bien ce qui pouvoit le mieux convenir, mais cette entreprise, toute simple dans le raisonnement, présentoit de très-grandes difficultés dans l'exécution.

Les Anglais, qui la tentèrent, n'avoient encore trouvé que des grès assez ternes, vernissés à la vapeur du muriate de soude, lorqu'un artiste, dont le nom fera époque dans l'histoire de l'art, l'illustre Weedgwood, jugea convenable de se rabattre sur un genre, moins solide, à la vérité, mais qui présentoit moins d'obstacles à vaincre; et l'on vit paroître en Angleterre, sous le nom de *Queens Wares* (*Faïence de la Reine*), des poteries peu coûteuses, dont l'éclat ne pouvoit manquer de séduire ceux qui s'attachent plus à l'apparence qu'au mérite intrinsèque.

Indépendamment de la priorité, plusieurs circonstances locales et commerciales offroient aux Anglais des avantages à-peu-près exclusifs pour cette fabrication. Ils y réussirent complettement, et parvinrent à rendre le monde entier tributaire de leur industrie en ce genre.

Ces poteries ne sont qu'une variété un peu recherchée des pôteries communes.

Le vernis en est composé dans les mêmes principes; seulement, comme il est fait avec plus de soin, et appliqué sur une pâte plus fine, il est moins défectueux.

Elles sont minces, conséquemment légères.

Le prix en est très-modique, au moins pour ce qui s'appelle *platerie* ; sur les autres objets l'avantage est moindre.

Plusieurs défauts essentiels sont attachés à ces avantages.

1°. La densité en est trop foible pour le peu d'épaisseur qu'on leur donne ; trop forte pour laisser un passage libre au calorique ; d'où s'ensuit qu'elles manquent de solidité, et qu'elles ne vont au feu que d'une manière imparfaite.

2°. Si le vernis en est très-glacé, c'est qu'il contient excès de plomb : de là vient qu'il est d'une couleur olivâtre assez désagréable, qu'il est excessivement tendre, et qu'il se décompose facilement.

On a poussé la charlatanerie au point de faire à ce vernis un mérite réel de sa misérable couleur, que les Anglais ont eu la complaisance d'appeler *couleur de crême*. Elle fait, dit-on, ressortir la blancheur du linge de table.

Un raisonnement aussi pitoyable ne mérite pas d'être réfuté.

Cependant ceux de nos manufacturiers qui n'ont pas rougi de singer cette fabrication, ont été forcés d'imiter jusqu'à la couleur du vernis, et si quelques-uns ont voulu s'y soustraire, en adoptant une composition plus belle, ils en ont été punis par le discrédit de leurs productions, et se sont vus forcés de revenir servilement à la *couleur de crême*.

O imitatores ! servum pecus !

3°. Ce vernis, offrant peu de solidité, est assez souvent rayé par les corps durs et par les instrumens tranchans.

Ceux-ci y laissent des traces plus ou moins profondes, au travers desquelles les liquides s'insinuent dans le biscuit, et y déposent des taches qui croissent de jour en jour, comme celles qui se forment dans une étoffe imprégnée de corps gras.

La couverte des porcelaines tendres étant faite dans des principes à-peu-près semblables, a bien aussi le défaut d'être facile à rayer, mais comme elle est soutenue par un biscuit plus vitrifié, elle offre plus de résistance aux frottemens, et lorsque elle est entamée par les corps durs et par les instrumens tranchans, il n'en résulte aucune infiltration dans le biscuit, qui n'est pas absorbant.

4°. Le plus grand défaut de ce vernis tient à ce que, conte-

nant beaucoup de plomb mal vitrifié, il est attaquable par les dissolvans le moins actifs; alors il se mêle aux alimens, et porte dans l'économie animale, des ravages d'autant plus difficiles à prévenir, qu'ils sont lents et imperceptibles dans leurs commencemens.

La durée de ces poteries est courte, moins encore parce qu'elles manquent de solidité, que parce que la prompte décomposition du vernis lui enlève l'éclat, qui en fait le seul mérite.

Qu'on ne croie pas que je cherche à en exagérer les défauts, pour en déprécier l'invention.

Ce genre est tout ce qu'il peut être pour le prix auquel on l'établit; il est impossible de rien faire de mieux à prix égal, et il suppose dans son auteur des talens d'autant plus rares, que non-seulement il a été créateur, mais qu'il n'a laissé à ses concurrens d'autre avantage que de le copier.

Quoi qu'il en soit, si les Queens Wares ont été la principale source de la grande fortune de Weedgwood, elles ont été son moindre titre à l'estime des connoisseurs. Cet artiste s'est signalé par des productions d'un tout autre mérite.

La légèreté, l'élégance et sur-tout le bon marché ont concouru à la vogue de ces poteries; mais la nouveauté des formes y a singulièrement ajouté.

Leur créateur sut le premier tirer parti des formes antiques.

Ces formes, puisées la plupart dans les poteries étrusques, c'est-à-dire dans une composition qui ne gêne point la liberté de l'exécution, ne présentoient aucune difficulté dans les terres anglaises, dont la matière est très-ductile et dont la cuisson ne contrarie en rien la pureté des dessins.

Tôt ou tard il en sera des terres anglaises comme des faïences et de toutes les poteries cuites à de basses températures; elles seront chassées de la consommation par la porcelaine et ses analogues.

Mais quelle que soit l'époque où elles feront place à de meilleures productions, elles n'auront pas laissé de contribuer aux progrès de l'art. C'est un échafaudage qui disparoîtra lorsqu'on n'en aura plus besoin, mais qui n'en aura pas moins servi à la construction de l'édifice; et longtemps après qu'on les aura perdues de vue, on se souviendra de leur auteur, parce que l'arène est profondément empreinte des traces de ses pas, et que non content de la parcourir avec distinction, il en a reculé les limites par des travaux de plus d'un genre.

Des hygiocérames.

La classe aisée de nos consommateurs ne veut plus de faïences; le prix des porcelaines est encore trop élevé pour elle : il lui faut une poterie qui tienne le milieu entre ces deux genres.

On a cru l'avoir trouvé dans les terres anglaises; on commence à s'appercevoir qu'on s'étoit trompé, et les personnes qui ne se laissent point aveugler par le bas prix du premier achat, préfèrent des rebuts de porcelaines, au premier choix de terre anglaise, quoique bien moins cher.

Je crois avoir démontré que cette poterie manque absolument des qualités qu'on peut regarder comme essentielles; mais quand on compteroit pour rien et ses nombreux defauts, et la difficulté de l'exécuter en concurrence avec les Anglais, quels avantages pourrions-nous espérer en l'imitant?

Tout au plus de nous suffire à nous-mêmes au-dedans; il nous sera toujours impossible de lutter au-dehors contre des concurrens dont les moyens sont infiniment supérieurs aux nôtres, lorsqu'ils ne leur sont pas privatifs.

Mes premières observations m'ont convaincu que la porcelaine, vu son prix élevé et son extrême densité, ne pourroit jamais être qu'un objet de luxe.

J'ai cru d'abord, avec tant d'autres, qu'on pourroit y suppléer par les terres anglaises. Mes premières recherches m'ont convaincu que les Anglais avoient sur nous, pour cette fabrication, des avantages inhérens à leur sol et à leur manière d'être. J'en ai conclu que, pour lutter contre eux d'une manière victorieuse, il falloit faire, non pas comme eux, mais mieux qu'eux.

Pour qu'une vaisselle devienne l'objet d'une grande consommation, elle doit être appropriée à un très-grand nombre d'usages domestiques, et sur-tout elle doit être d'un prix auquel le grand nombre puisse atteindre.

C'est vers ce double but que j'ai dirigé mes tentatives. Je ne me suis pas seulement attaché à réduire les prix; j'ai cherché à obtenir les qualités les plus convenables aux besoins de nos ménages.

Ainsi font les Chinois, dont l'exemple a guidé nos premiers pas dans la recherche des porcelaines. Nous les avons surpassés dans la partie brillante; ne pourrions-nous les égaler dans la partie économique?

Ce peuple, aussi économe qu'industrieux, ne s'est pas borné, comme nous l'avons fait jusqu'à ce jour, à la seule porcelaine de luxe, il a su, par des variétés infinies, pourvoir à toutes les espèces de besoins, et se mettre à la portée de toutes les classes de consommateurs. A partir des porcelaines fines que le commerce exporte dans toutes les parties du monde, les fabricans chinois descendent, par une gradation suivie, jusqu'aux poteries les plus communes, qui ne sortent guère de chez eux.

Il n'est personne qui ne sente combien ce système est préférable à celui qui a été suivi parmi nous; mais il ne suffisoit pas d'être convaincu de sa bonté, il falloit vérifier s'il étoit possible de le naturaliser en France.

Pour y parvenir, je me suis livré à une longue suite d'essais, qui m'ont convaincu qu'on pouvoit exécuter, à des prix modiques, diverses poteries salubres, et capables de supporter les alternatives du chaud au froid.

Je crois avoir démontré qu'il est impossible de réunir, dans une espèce unique, les propriétés souvent opposées, qu'on peut desirer dans une vaisselle; il a donc fallu en composer différentes espèces, appropriées aux différentes destinations.

Pour les usages les plus relevés, j'en fabrique qui ne diffèrent de la porcelaine qu'en ce qu'elles supportent mieux les passages subits du chaud au froid, et qu'elles sont bien moins chères.

Pour les usages communs, j'en fais de moins recherchées; elles supportent encore mieux les alternatives du chaud au froid, et le prix n'en diffère pas essentiellement de celui de nos poteries communes.

Ce ne sont pas précisément des porcelaines, ce ne sont pas de simples grès, encore moins des faïences quelconques.

Ce qui distingue ces productions des faïences et de toutes poteries qui recèlent des métaux nuisibles, c'est *la salubrité.*

Ce qui les distingue des grès et des porcelaines, c'est la propriété de supporter les passages rapides du chaud au froid.

L'expression la plus propre à les désigner complettement, eût donc été celle qui eût spécifié qu'elles sont en même-tems *salubres et susceptibles de supporter impunément les changemens de température.*

Mais, outre que toutes les espèces qui composent ce genre ne possèdent par au même degré la propriété d'aller au feu, on conçoit qu'une expression propre à en spécifier les diverses qualités, eût été longue et difficile à retenir.

On a donc cru devoir n'exprimer que la qualité la plus im-

portante, celle que toutes les espèces possèdent également, *la salubrité*.

En conséquence, on les a appelées *hygiocérames*, nom dérivé du grec *higio-keramon*, qui, en français, répond à cette expression : *poteries de terres salubres*.

Si l'on demande en quoi cette nouveauté diffère des porcelaines, je dirai que les principes constituans sont les mêmes, et qu'on en feroit de la porcelaine, si on vouloit; mais que certains changemens dans la préparation produisent dans l'organisation des différences qui font que les hygiocérames, même les plus rapprochés de la porcelaine par l'apparence, vont beaucoup mieux au feu.

Si l'on demande en quoi consiste le mérite de cette invention, le voici.

Faire des poteries salubres, n'étoit pas une nouveauté; nos grès et nos porcelaines sont parfaitement salubres.

Faire des poteries propres à aller au feu, n'étoit pas plus nouveau; la plupart de nos poteries communes vont aussi bien au feu que le permet la nature des terres cuites.

Enfin, faire des poteries à bon marché, n'avoit rien que de très-connu; la plupart de nos grès et autres poteries grossières sont à-peu-près au meilleur compte possible.

Mais nos poteries communes manquent de solidité; elles donnent mauvaise odeur et mauvais goût aux alimens qu'on y prépare; enfin elles sont enduites de vernis dangereux.

Nos grès et nos porcelaines ne sont pas susceptibles d'être approchés et retirés du feu aussi brusquement que l'exigent les besoins du ménage.

Enfin, nos porcelaines sont d'une cherté qui n'en permet l'usage qu'à un petit nombre de consommateurs.

Nous n'avions donc aucune poterie qui fût tout-à-la-fois *salubre, capable de supporter les passages subits du froid au chaud, et à bon marché*.

C'est la réunion de ces trois importantes propriétés qui constitue le mérite de ce nouveau genre; et l'on peut dire que ce qui distingue les hygiocérames des autres poteries connues, c'est qu'ils offrent un ensemble de bonnes qualités que jusqu'à ce jour on n'avoit pu obtenir que séparés.

Conclusion.

J'ai fait ensorte de démontrer,

1°. Que les poteries communes, les faïences et les terres anglaises sont trois espèces plus ou moins dangereuses;

2°. Que les grès, les porcelaines et les hygiocérames ne recèlent rien de nuisible;

3°. Que les grès et les porcelaines ne peuvent aller au feu que très-imparfaitement;

4°. Que les hygiocérames y vont plus ou moins, selon qu'ils sont plus ou moins éloignés de la porcelaine.

Il en résulte que les espèces insalubres doivent être abandonnées, par quiconque veut avoir soin de sa santé.

Quant aux espèces salubres, c'est aux consommateurs à régler leurs choix sur les différens emplois qu'ils en veulent faire.

Ils ne doivent pas perdre de vue, que plus ils s'attacheront à l'élégance, à la solidité et à la propreté, moins ils doivent être exigeans sur la propriété de supporter les passages rapides du chaud au froid.

ÉCLAIRCISSEMENS

Sur les propriétés de la terre nommée Yttrie, *comparées avec celle de la* Glucine; *sur les fossiles, dans lesquelles la première de ces terres est contenue, et sur la découverte d'une nouvelle substance de nature métallique (le tantale);*

Par A. G. Ekeberg (1).

Extrait du Journal de Van Mons.

La première partie de ce mémoire donne les détails des expériences faites par M. Ekeberg, pour constater la différence qui

---

(1) *Kongl. swænsk. Vetenskaps-academiens nya Handlingar; fler aer* 1802, *qvartal* 1, pag. 68.

Je dois ce mémoire à la complaisance de M. le conseiller d'état, baron de

existe entre la glucine et la terre découverte en dernier lieu dans la gadolinite, et appelée yttrie ou gadoline, mais comme la nature particulière de chacune de ces terres est déja suffisamment connue des chimistes, il seroit superflu de revenir ici sur cet objet.

L'autre offrant encore tout l'intérêt de la nouveauté, nous nous empressons d'en faire part à nos lecteurs, dans une traduction fidelle de cette partie du mémoire.

Quoique la substance minérale que j'ai découverte, dit l'auteur, contienne de l'yttrie, elle ne pourroit être rangée, dans un système de minéralogie, comme espèce de cette terre, à cause du mélange plus abondant d'une autre substance également remarquable, ce qui doit augmenter la classe déja très-nombreuse des métaux. J'ai trouvé cette substance dans deux fossiles tirés d'endroits différens : dans l'un elle étoit unie au fer et au manganèse, et dans l'autre au premier de ces métaux et à la gadoline.

Cette nouvelle substance métallique se distingue par son indissolubilité dans tous les acides. Le seul réactif qui ait sur elle de l'action, est l'alkali fixe caustique. Soumise au feu avec cet alkali, et la masse ensuite lessivée, elle se dissout en partie dans l'eau, et se laisse précipiter de cette dissolution par le moyen d'un acide, mais sans que le précipité soit attaqué d'aucune manière, quelque soit la quantité de l'acide employé. Séparée par le filtre et sèchée, elle reste sous la forme d'une poudre extrêmement blanche, qui ne change pas de couleur même à une chaleur rouge. En traitant le restant de la masse avec les acides, l'on obtient la même poudre. Sa pesanteur spécifique après avoir été rougie, est de 6,500. Elle est fusible au chalumeau, par l'addition du phosphate et du borate alkalinules de soude, mais ne communique aucune couleur au flux.

Exposée à une forte chaleur dans un creuset, sans autre mélange que du charbon pilé, elle se réduit en un bouton médiocrement dur, ayant quelque éclat métallique à sa surface, mais d'une cassure matte et noirâtre. Les acides n'ont aucune autre action sur cette espèce de régule, que de le ramener à l'état d'oxide blanc, d'où il étoit sorti. Les circonstances de la réduc-

Edelcrantz, un des membres les plus distingués de l'académie de Stockholm, et savant versé dans tous les genres, qui, à son passage par cette ville, a eu la bonté de me le communiquer.

tion

tion aussi bien que la pesanteur spécifique de cette singulière substance, paroissent lui assigner une place parmi les métaux, et j'ai des raisons suffisantes pour me persuader que ce n'est aucun de ceux connus jusqu'à présent. Les substances avec lesquelles il seroit possible de la confondre sont les oxides d'étain, de tungstein et de titane, qui sont dissolubles dans les alkalis caustiques, et qui, dans quelques circonstances, résistent aux acides. Mais l'oxide d'étain est facile à dissoudre et à réduire ; le tungstein se décèle tout de suite par sa solubilité dans l'ammoniaque et par la couleur bleue qu'il communique au phosphate de soude ; l'oxide de titane donne une couleur d'hyacinthe au borax, et devient soluble dans les acides par la fusion avec le carbonate de potasse (1).

Avant de décrire l'analyse chimique que j'ai entreprise des deux substances que je regarde comme des mines du nouveau métal, il convient de donner la description de leurs caractères extérieurs. Afin d'éviter des périphrases lorsqu'il faudra les désigner, je crois devoir hasarder de leur donner un nom générique. En me prévalant de l'usage qui admet des dénominations mythologiques, et pour exprimer l'impuissance du nouveau métal de se saturer des acides dans lesquels on le plonge, je lui ai appliqué le nom de *Tantale*. Pour la mine composée de tantale, de fer et de manganèse, je propose le nom de *tantalite*, et pour celle tenant de l'yttrie, celui de *yttrotantalite*, que l'on ne doit pas trouver plus traînant que celui de *siderotitane*, déja adopté.

L'échantillon du tantalite m'a été communiqué par M. Geyer, directeur des mines, qui m'a assuré que cette substance avoit été connue depuis 1746, et regardée comme une variété problématique de grenat d'étain (*zinngraupen*). Elle se trouve près de la ferme *Brokaern*, paroisse de *Rimito*, gouvernement d'*Abo* en Finlande, dans une grande montagne, sur les bords de la Baltique. La gangue est composée de quartz blanc et de mica, avec des veines de feldspath rouge à grosses lames, matières dont les parois de la gangue sont formées. Le titanite s'y trouve disséminé en forme de grenat.

(1) J'avois cependant eu quelques soupçons sur l'identité de la nouvelle substance avec ce dernier métal, et je n'ai été bien convaincu que cette identité n'existoit pas, que par sa comparaison avec du fer titané de Norwège, que j'ai, dans cette vue, décomposé.

Ce que j'en ai vu étoit en cristaux détachés, de la grosseur d'une noisette, et dont les mieux prononcés paroissoient approcher de la forme octaèdre: Ils étoient chargés de parcelles de feldspath et de mica.

Sa surface est unie, luisante et noirâtre.

Sa cassure est compacte et a un certain éclat métallique. La couleur de la cassure n'est point par tout la même; elle varie entre le bleu-grisâtre et le noir de fer.

Sa poussière est grise-noirâtre, tirant un peu sur le brun.

Sa dureté est assez considérable pour donner des étincelles au briquet.

Je n'ai point remarqué qu'elle eût quelqu'attraction pour l'aimant.

Sa pesanteur spécifique est de 7,953.

L'yttrotantale se trouve au même endroit et dans la même gangue que le gadolinite. Klaproth a dit que ce dernier se trouve incrusté dans une masse granitique; mais quoique les parties constituantes du granit s'y rencontrent de temps en temps, il n'en est pas moins avéré que la vraie gangue n'est autre chose que du feldspath, comme on le voit clairement dans la grande carrière d'Ytterby. Le mica et le quartz qui s'y rencontrent, forment des parties distinctes et n'entrent point en combinaison avec le feldspath (je ne parle ici que des masses de la roche principale, sans disconvenir de la possibilité d'y rencontrer quelques morceaux dans lesquels les trois substances se trouvent entremêlées); mais en général, c'est une roche de feldspath, coupée par de larges veines de mica, dans une direction presque perpendiculaire; et c'est dans la proximité de ces veines qu'il faut chercher le gadolinite, aussi bien que l'yttrotantale. Le premier se trouve communément attaché d'un côté à une veine de mica argenté, et enveloppé de feldspath pour le reste de son volume. Le second ne tient jamais immédiatement au mica. Les rognons qu'il forme s'enveloppent d'une croûte mince de feldspath séparée de la grande masse par des couches légères de mica noir-grisâtre. Les gangues, chargées de ces rognons, sont rarement isolées : elles se trouvent plusieurs ensemble, séparées seulement entre elle, et de la roche principale, par de semblables parois de mica. C'est ainsi que j'ai trouvé le plus souvent ces substances placées par la nature, et ce n'est que bien rarement qu'on les rencontre en forme de grains disséminés dans la roche feldspatique.

Les plus grands rognons que j'aie trouvés de la mine d'yttro-

tantale n'ont pas atteint la grandeur d'une noisette. La cassure étoit grenue, d'un noir de fer, avec éclat métallique.

Sa dureté n'est pas considérable; elle se laisse racler par le couteau quoique difficilement.

Sa poussière est d'une couleur grisâtre.

Elle n'exerce aucune action sur le barreau aimanté.

Je lui ai trouvé une pesanteur spécifique de 5,130 ; mais comme il ne m'a pas été possible de tronver un morceau tout-à-fait libre de feldspath, je soupçonne que sa véritable pesanteur doit être un peu plus considérable.

Nous terminerons cet extrait par un court résumé de la partie du mémoire de M. Eckeberg, qui concerne l'analyse du gadolinite et la comparaison de l'yttrie avec la glucine, que dans plusieurs écrits on avoit fait passer comme étant de la même nature.

Le gadolinite, lorsqu'il est pur, est assez compacte pour faire feu avec le briquet.

On le trouve cristallisé d'une manière imparfaite, comme quelques espèces de grenats.

Il contient de la glucine.

Outre les distinctions établies par Klaproth et Vauquelin, entre la gadoline et la glucine, ces deux terres se montrent différentes par les propriétés particulières suivantes.

La pesanteur spécifique de la gadoline diffère considérablement de celle de la glucine qui n'est que de 2,967, tandis que celle de la gadoline est de 4,842. Cette dernière terre est la plus pesante de toutes les substances terreuses connues, puisqu'elle surpasse de 0,842 la baryte qui ne pèse que 4,000.

Elle est dissoluble dans les carbonates alkalins.

Elle est absolument indissoluble dans les alkalis caustiques.

Elle n'est point comme la glucine, précipitée par les succinates.

RAPPORT(*)

PRÉSENTÉ A LA CLASSE

DES SCIENCES EXACTES

DE L'ACADÉMIE DE TURIN

Le 27 Thermidor,

Sur les expériences galvaniques faites les 22 et 26 du même mois, sur la tête et le tronc de trois hommes, peu de temps après leur décapitation ;

Par les CC. Vassali-Eandi, Giulio et Rosi.

Le premier Consul, dans la lettre à Chaptal, dans laquelle il annonce à ce savant ministre les deux prix qu'il vient de fonder, pour encourager les physiciens à se livrer à de nouvelles recherches sur le galvanisme, s'exprime ainsi : *Le galvanisme est, en mon sens, le chemin de grandes découvertes*: Cette observation, du premier Consul, est à la fois très-juste et profonde.

De grandes découvertes ont déja été faites ; Galvani et Volta ont immortalisé leur nom, plusieurs physiciens et physiolologistes célèbres se sont illustrés dans cette branche féconde de phénomènes étonnans, et pourtant la science du galvanisme n'est que naissante, et il reste, sans doute, un grand nombre de découvertes importantes à faire.

Vassalli, Rossi et moi nous sommes élancés, depuis plusieurs années, dans la carrière du galvanisme, tandis que le premier tourne et retourne dans tous les sens le fluide galvanique, pour mieux éclaircir la nature, en physicien ingénieux et profond par un grand nombre d'expériences imaginées avec sagacité, et exécu-

(1) Le rapporteur est le C. Giulio.

tées avec la précision et l'exactitude qui le caractérisent, Rossi et moi nous nous sommes proposés d'éclaircir par nos expériences, l'influence, l'action du fluide galvanique sur les différens organes de l'économie animale.

Tantôt des circonstances malheureuses, tantôt d'éminentes fonctions administratives m'ont forcé d'interrompre les recherches que nous venons de reprendre. Si un succès glorieux ne couronne pas nos efforts par quelque découverte brillante, nous avons la confiance, la certitude même d'ajouter, pour l'économie animale, quelques faits précieux, de redresser quelques erreurs, de mieux constater des vérités, et d'étendre le domaine d'un agent inépuisable et fécond en merveilles.

Volta avoit annoncé que les organes involontaires, comme le *cœur*, l'*estomac*, les *intestins*, la *vessie*, les *vaisseaux*, sont insensibles à l'action galvanique (1) Nous avons pleinement réfuté cette grande erreur physiologique. Malheureusement le mémoire latin, qui contient les expériences décisives que nous avons faites sur des animaux de sang froid et de sang chaud, en 1792, et présentées à l'Académie peu de temps après, à propos desquelles Sue a écrit, dans l'histoire du galvanisme (2), « ces expériences sont très-curieuses, très-bien détaillées, ont été faites avec beaucoup de soin et de précaution, et contiennent des remarques et des observations très-intéressantes, n'ont paru qu'en 1801, dans le dernier volume de l'Académie.

Dans cet intervalle, Grapengiesser a reconnu, comme nous, l'influence du galvanisme sur le mouvement péristaltique par le moyen du zinc et de l'argent (3). Humboldt s'est assuré de l'action galvanique sur le cœur des grenouilles, des lézards, des crapauds et des poissons; Schmuch a observé l'incitabilité du cœur par le fluide galvanique, Fowler a changé les pulsations du cœur, sans lui appliquer immédiatement des armatures, et en les adaptant seulement dans des animaux à sang chaud au nerf récurrent du moyen sympathique (4).

(1) Mezzini, Volta, Valli, Klein, Pfaff, Berhends, ont nié que le cœur pût être mu par le fluide galvanique. *Hist. du galv.*, *première part.*, *pag.* 146.
Bichat n'a obtenu de contractions ni dans le cœur de l'homme, ni dans le cœur des chiens. Voy. *Recherches physiologiques sur la vie et la mort.*

(2) A la fin de la première partie.

(3) V. Histoire du galvanisme, pag. 81, vol. 2.

(4) *Ibid.* Vol. 2, pag. 84.

C'est principalement en vue des expériences de ces savans allemands, que l'historien du galvanisme (1) avance : « que le mouvement vermiculaire des intestins, involontaire, de l'aveu de tous les physiologistes, obéit à l'irritation métallique; d'où il suit, dit il, que les physiciens italiens ont avancé une erreur, quand ils ont dit que le galvanisme n'agit que sur les muscles dépendans de la volonté. » En historien exact et impartial, comment peut-il accuser, ainsi que le fait le cit. Sue, les physiciens italiens indistinctement d'une telle erreur, lui, qui avoit notre mémoire sous les yeux, lorsqu'il travailloit au second volume de l'histoire du galvanisme, lui, qui donna un précis de nos expériences dans le premier volume de son histoire ? Il y a plus, nous avions rendu compte de nos expériences par un opuscule écrit en italien en 1792. Mais comme les productions écrites en langue italienne sont très-peu lues en France, et qu'elles l'étoient encore moins alors, si notre mémoire latin n'avoit pas paru dans le volume de l'Académie, si le citoyen Sue ne l'avoit déja pas connu, je ne lui reprocherois pas son injustice, ou, au moins, son peu d'exactitude envers les physiciens italiens.

Cependant, quoiqu'avant d'établir l'influence du galvanisme sur les organes involontaires, et de combattre un physicien aussi justement célèbre que Volta, nous nous soyons étayés d'un grand nombre d'expériences; quoiqu'après nous, Grapengiesser, Humboldt, Schmuch, Fowler, etc. se soient assurés de cette influence dans quelques animaux de sang-froid, et même de sang chaud; un objet si important pour la physiologie demandoit à être étendu et constaté par de nouvelles expériences, sur-tout dans l'espèce humaine; nous avons d'autant plus senti la nécessité d'établir ce fait d'une manière incontestable, soit pour les organes involontaires en général, soit plus particulièrement pour le cœur, que le célèbre Aldini, professeur à Bologne, dans un ouvrage italien rempli de faits nouveaux et d'expériences précieuses faites sur les corps d'hommes décapités, a été forcé d'avouer qu'il n'a pu obtenir aucune contraction dans cet organe par le moyen de l'électro-moteur de Volta, si puissant.

Nous rendrons compte, dans des mémoires particuliers, des

(1) *Ibid.* Pag. 83.

expériences que nous avons déja faites, et de celles que nous nous sommes proposés d'exécuter. Nous ne dirons ici, pour ce qui regarde l'estomac, les intestins, tant les grêles, que les gros, et la vessie, d'une manière générale que nous avons, par l'armature de leurs différentes branches nerveuses, obtenu des contractions analogues à celles que nous avons décrites dans les animaux. C'est de l'action galvanique sur le cœur et sur les artères que nous voulons particulièrement vous parler aujourd'hui ; ce fait est, à lui seul, d'une importance majeure pour la physiologie ; ce fait mérite, sous tous les rapports, de fixer votre attention, et de réveiller votre méditation.

Nos expériences sur les différentes parties de la tête et du tronc d'hommes décapités, ont été commencées le 22 thermidor, dans une chambre du grand hôpital de St.-Jean, reprises et continuées hier dans le théâtre anatomique de l'Université, en présence d'un très-grand nombre de spectateurs.

Nous avons essayé l'influence galvanique sur le cœur, de trois manières ;

1°. En armant la moelle épinière par le moyen d'un cylindre de plomb enfoncé dans le canal des vertèbres cervicales, et puis en portant une extrémité d'un arc d'argent sur la surface du cœur, et l'autre à l'armature de la moëlle épinière. Le cœur qui étoit dans le premier individu assujetti à nos expériences, doué d'une grande vitalité, nous a immédiatement présenté des contractions très-visibles et assez fortes. Ces expériences, comme on le voit, furent faites sans aucun intermède de la pile, et sans aucune armature appliquée au cœur. C'est une chose bien remarquable, que lorsqu'on touche le premier, et l'armature de la moelle épinière après, les contractions du cœur qui s'en suivent, sont et plus instantanées et plus fortes que lorsqu'on touche l'armature de la moelle de l'épine la première, et ensuite le cœur. Dans un mémoire sur le galvanisme, lu à la dernière séance publique de l'Académie, j'ai rendu compte d'un grand nombre d'expériences, faites sur-tout dans des grenouilles qui m'ont présenté un phénomène semblable. J'ai observé un très-grand nombre de fois, dans ces animaux, que lorsqu'on touchoit l'armature des nerfs cruraux la première, et ensuite les muscles de la cuisse, on n'avoit point de contractions, ou les contractions étoient très-foibles ; et que si, au contraire, on touchoit les muscles fessiers les premiers, et ensuite l'armature des nerfs cruraux, tant qu'un souffle de vitalité animoit encore les organes, les contractions des muscles étoient cons-

tantes et violentes. J'ai dans le mémoire que je viens de citer cherché à rendre raison de ce phénomène, que je me borne ici à retracer, et sur lequel je reviendrai, si par un grand nombre d'essais, nous nous pouvons assurer qu'il est aussi général dans les hommes, que je l'ai trouvé dans les grenouilles et dans d'autres animaux de sang froid.

La seconde manière dont nous avons essayé l'influence du galvanisme sur le cœur, c'est en armant les nerfs vagues et le grand sympathique : les anatomistes qui connoissent les détails de la névrologie pénètrent tout de suite le but de ces expériences.

Dans celles-ci, comme dans les premières, et comme dans d'autres, où nous avons armé les nerfs cardiaques mêmes, nous avons obtenu des contractions dans le cœur. Dans ces essais, comme dans les premiers, les contractions obtenues, lorsqu'on touchoit le cœur le premier, et l'armature des nerfs ensuite, ont été plus fortes, que lorsqu'on touchoit l'armature des nerfs la première, et ensuite le cœur. Dans cette dernière méthode, nous avons même observé que les convulsions galvaniques manquoient quelquefois.

Le troisième genre d'expériences sur le cœur, fut exécuté par le moyen de la pile.

La pile dont nous nous sommes servi le 22 thermidor, pour les expériences dans le premier décapité, étoit composée de cinquante disques d'argent, et d'autant de disques de zinc, et de carton mouillés dans une forte dissolution de muriate de soude.

L'argent étoit mêlé à un dixième de cuivre ; c'est la proportion que nous avons trouvée la plus favorable à l'intensité des signes galvaniques.

	Mètres.
Le diamètre de disques d'argent étoit	0,036
Leur épaisseur	0,0015
Les dimensions de disques de carton étoient les mêmes.	
Le diamètre des disques de zinc étoit	0,042
Leur épaisseur	0,0035

La pile qui a servi aux expériences du 27 thermidor, étoit composée de cinquante disques d'argent pur, et d'un nombre égal de disques de zinc et de carton ;

ceux-ci

ceux-ci trempés dans une dissolution de muriate de soude.

Le diamètre des disques d'argent pur étoit 0,038
Leur épaisseur 0,001
Les dimensions des disques de carton étoient les mêmes.
Le diamètre des disques de zinc 0,04
Leur épaisseur 0,001

En faisant communiquer par le moyen des conducteurs respectifs l'extrémité négative de la pile avec la moelle de l'épine, ou simplement avec les muscles du dos ou de la poitrine mis à nu, et l'extrémité positive immédiatement avec le cœur, on obtint des contractions instantanées et violentes, et ces contractions eurent également lieu, lorsqu'on faisoit communiquer le cœur avec l'extrémité négative de la pile, et la moelle de l'épine avec l'extrémité positive.

Nous observerons au sujet des contractions du cœur, que la pointe est de toutes ses parties, la plus mobile, la plus sensible à l'influence galvanique; nous observerons encore que, non-seulement les contractions produites par la communication avec la pile, étoient plus fortes, mais qu'elles se prolongeoient long-temps, même après que toute communication étoit éloignée.

Une circonstance bien remarquable, c'est que le cœur qui parmi les muscles est celui qui conserve en général le plus long-temps la contractilité aux stimulans mécaniques, est des premiers à devenir insensible à l'influence galvanique. Les muscles du bras, les muscles du dos et de la poitrine continuent à être excitables par le galvanisme, des heures entières, et le cœur avoit perdu son excitabilité dès la quarantième minute environ après la mort.

Les expériences faites hier au théâtre anatomique ont présenté à-peu-près les mêmes résultats sur le cœur, que nous venons de développer. Les grandes artères, comme l'aorte et quelques-unes de ses branches, injectées avec de l'eau élevée à la température, à-peu-près, qu'a le sang dans l'homme vivant, et assujetties à l'action galvanique, ont montré des contractions. Elles les montreront probablement plus fortes, lorsque les essais de cette nature seront faits sur des corps doués d'un plus haut degré de vitalité que ceux d'hier, et lorsque l'intervalle entre la décapitation et les expériences sera moindre; et à cet effet, nous avons déja choisi une salle beaucoup plus proche de la grande place de justice. Car les résultats que nous avons obtenu dans

l'homme décapité le 22 thermidor, expériences qui ont été commencées cinq minutes après la décapitation, ont tous été comparativement plus saillans et plus forts que ceux qu'on a obtenu dans les expériences d'hier, commencées plus de vingt minutes après la décapitation, et faites sur des corps, à ce qui paroît, doués d'une vitalité beaucoup plus foible.

On arma dans les expériences faites sur les artères, les plexus nerveux qui enveloppent les troncs des artères coliaques et mésentériques, dont plusieurs branches sont même entrelacées au tour de l'aorte. Une communication étoit établie entre l'extrémité positive ou négative de la pile, et les armatures de ces plexus nerveux, et une autre communication entre l'extremité positive ou négative de la pile, et les armatures de ces plexus nerveux, et une autre communication entre l'extrémité positive ou négative de la pile et l'artère aorte elle-même. C'est par ce moyen qu'on a eu des contractions visibles.

Si les effets du galvanisme sur les contractions artérielles sont constans, comme je le presume, toutes les discussions si fortement, et depuis si longtemps agitées sur l'irritabilité des artères, qui ne se manifeste point à l'action des différens stimulans mécaniques et chimiques, seront enfin tranchées d'une manière positive et irréfragable; tous les doutes seront enfin levés; et ce sera encore au fluide galvanique, qui est le plus énergique de tous les agens sur la fibre irritable, qu'on aura l'obligation d'avoir fixé les idées des physiologistes sur un point si important de l'économie animale.

D'où vient-il qu'Aldini n'a pu parvenir, même à l'aide des électro-moteurs les plus forts, à obtenir les contractions dans le cœur de l'homme, que nous avons si évidemment obtenues par les mêmes moyens qui se sont constamment refusés à ses efforts? D'où vient que nous avons même obtenu des contractions, par des moyens beaucoup plus foibles?

Les premières expériences d'Aldini sur le cœur de l'homme, furent commencées plus d'une heure et demie après la mort (1). Le tronc avoit été exposé longtemps à l'air libre, dont la température n'étoit que + 2. Il est vraisemblable que le froid, et le long intervalle écoulé entre la mort et l'expérience, avoient

---

(1) N. *Saggio di sperienze sul galvanismo di Gioani Aldini. Bolonia* 1802, *pag.* 14, *esp.* 28.

déja anéantie l'irritabilité du cœur (1). Dans l'expérience cinquante-trois (2), le cœur d'un autre supplicié demeura constamment immobile et insensible au torrent galvanique. Mais dans cette expérience, avant d'en venir au cœur, on employa un temps considérable à faire des essais sur des organes volontaires, dont la sensibilité au galvanisme avoit déja été reconnue. Or, c'est précisément le contraire qu'il faut faire; car, je le répète, l'excitabilité au moyen du fluide galvanique est éteinte dans le cœur, longtemps avant que dans les muscles volontaires. Ce qui est si vrai, que tandis qu'aucune partie du cœur, assayée extérieurement et intérieurement, ne présentoit aucun indice de contractions, le diaphragme (3), les muscles des extrémités supérieures et inférieures en donnoient de très-fortes (4).

Dans nos expériences, commencées cinq minutes après la mort, le cœur cessoit d'être sensible à l'agent galvanique vers la 40e. minute, et cela dans une température de + 25; tandis que les muscles volontaires conservent leur excitabilité galvanique des heures entières. Dans d'autres expériences d'Aldini (5), la contractilité des muscles volontaires, existoit encore trois heures, et même cinq heures après la mort (6).

Il faut que, dans les bœufs soumis aux expériences galvaniques par Aldini, l'excitabilité du cœur se soit éteinte encore plus promptement, puisque l'action du fluide galvanique de la pile n'y éveilla aucune contraction, quoiqu'appliquée immédiatement après la mort.

Si dans les mêmes circonstances, on observe les contractions dans les muscles volontaires, c'est que ces muscles, qui perdent

---

(1) Il faut probablement en accuser les mêmes causes, si le célèbre Bichat a échoué, comme Aldini, dans ses expériences sur le cœur de l'homme. La température étoit froide, et l'intervalle entre le supplice et l'expérience trop long. « J'eus l'autorisation, dit Bichat, dans l'hiver de l'an 7, de faire différens essais sur les cadavres de malheureux guillotinés. Je les avois à ma disposition, trente à quarante minutes après l'exécution... Il m'a toujours été impossible de determiner le moindre mouvement en armant, soit la moelle épinière et le cœur, soit ce dernier organe et les nerfs qu'il reçoit des ganglions par le sympatique, ou du cerveau par la paire vague. »

(2) *Ibid*, page 27.

(3) Ibid, *esperienza* 29.

(4) Ibid, *esperienza* 20; 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31.

(5) Ibid; *esperienza* 57, pag. 30.

(6) Ibid, *esperienza* 58, pag. 30

plus promptement que le cœur leur excitabilité, par rapport aux stimulans mécaniques, la conservent plus longtemps que lui, par rapport à l'agent galvanique. Quelle est la cause de cette diversité qui paroît contredire toutes les analogies, et que les faits démontrent ? Elle est encore enveloppée de beaucoup d'obstacles; il n'est pas encore temps de chercher à déchirer le voile ténébreux qui la cache. Nous ne sommes pas encore éclairés par un nombre suffisant de faits, et le petit nombre de données éparses que nous avons réussi à recueillir, ne peut encore être lié d'une manière capable de nous encourager à tenter de déchirer dès à présent ce voile.

Nous ne parlerons pas ici de l'étonnement dont les spectateurs furent frappés, en voyant les contractions des muscles frontaux, de ceux des paupières, de la face, de la mâchoire inférieure, de la langue; en voyant les convulsions des muscles des bras, de la poitrine, du dos qui élevoient le tronc de quelques pouces sur la table; les contractions des muscles pectoraux et des muscles intercostaux, externes et internes, qui diminuoient les intervalles de toutes les côtes, et les approchoient avec violence les unes des autres, en élevant les inférieures vers les supérieures, et celles-ci vers la première côte et la clavicule; les contractions du bras, qui, lorsqu'on touchoit le muscle biceps découvert, ainsi que son tendon, étoient tellement promptes et violentes, que l'entière flexion de l'avant-bras sur le bras avoit lieu, et que la main élevoit des poids de quelques livres plus de cinquante minutes après la décapitation. On peut lire de semblables expériences dans l'ouvrage d'Aldini. Notre but, dans ce rapport, est seulement de parler de l'influence galvanique sur le cœur et les artères de l'homme, qui n'avoit point encore été observée.

Ces résultats importans et nouveaux que nous avons obtenus sur le cœur et sur les artères de l'homme, seront constatés par d'autres essais : nous allons réitérer nos expériences aussitôt que les occasions s'en présenteront, et nous aurons soin de vous informer promptement des observations les plus remarquables que nous ferons.

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DU PROFESSEUR PROUST

à J.-C. Delamétherie,

SUR LE SILÈNE.

Je vous enverrai bientôt quelques détails sur le Silène, métal nouveau que j'ai rencontré dans une mine de plomb de Hongrie. Je ne connois pas encore sa phisionomie métallique, mais je crains bien qu'il ne me donne beaucoup de peines pour sa réduction, parce que je trouve qu'il retient l'oxygène avec beaucoup de force : il est susceptible de deux oxidations, comme beaucoup de métaux : ses dissolutions et son oxide au maximum, sont jaunes ; verts au minimum ; aussi teint-il le verre sous ces deux couleurs ; et enfin il se place, de lui-même, dans la classe des métaux qui ne cèdent point d'oxygène à l'hydrogène sulfuré ; aussi l'ai-je purifié par les mêmes moyens que le nikel, le cobalt, le fer, le manganèse, etc.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE. Minimum.	Maximum.	à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à 4 h $\frac{3}{4}$ s. +22,0	à 4 $\frac{1}{2}$ h m. +15,2	+22,0	à 4 $\frac{3}{4}$ h s. . 28. 0,50	à 4 h $\frac{1}{2}$ m. 28. 0,00	28. 0,33
2	à midi. +23,0	à m.	+23,0	à 10 s. . . 28. 1,00	à midi. . . 28. 0,50	28. 0,50
3	à 3 $\frac{1}{4}$ s. +12,2	à 5 $\frac{1}{2}$ m. +13,2	+21,3	à midi. . . 28. 1,50	à 5 $\frac{1}{2}$ m. . 28. 1,25	28. 1,50
4	à 3 $\frac{1}{4}$ s. +24,6	à 5 $\frac{1}{2}$ m. +12,5	+24,2	à 5 $\frac{1}{2}$ m. . 28. 1,25	à 3 $\frac{1}{2}$ s. . 28. 1,17	28. 1,20
5	à 1 s. +28,5	à 5 $\frac{1}{2}$ m. +14,6	+28,2	à 6 $\frac{3}{4}$ m. . 28. 0,75	à 10 s. . . 27.11,75	28. 0,00
6	à midi. +17,2	. . . .	+17,2	à s.	à midi. . . 27.11,75	27.11,75
7	à midi. +18,2	à 9 $\frac{1}{4}$ m. +10,6	+18,2	à 9 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 2,42	à 8 m. . . 28. 0,80	28. 1,17
8	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +16,5	à 4 $\frac{1}{2}$ m. + 8,5	+16,4	à 2 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 3,33	à 4 $\frac{1}{2}$ m. . 28. 2,63	28. 3,20
9	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +17,0	. . . .	+16,2	à midi . . 28. 3,60	à 5 m. . . 28. 2,83	28. 2,75
10	à 2 $\frac{3}{4}$ s. +17,8	à 9 s. +11,5	+17,5	à 9 s 28. 4,25	à 5 $\frac{1}{4}$ m. . 28. 3,75	28. 4,25
11	à 3 $\frac{1}{4}$ s. +20,2	. . + ...	+19,7	à 8 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 4,17	à 9 $\frac{1}{4}$ s. . . . 28. 3,17	28. 3,75
12	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +23,2	à 5 $\frac{1}{2}$ m. + 9,6	+21,5	à 9 m. . . 28. 2,50	à 9 $\frac{1}{4}$ s. . . 28. 1,75	28. 1,85
13	à 3 $\frac{1}{2}$ s. +25,0	à 3 $\frac{1}{2}$ m. +14,8	+23,5	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . 28. 1,77	à 1 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 1,27	28. 1,33
14	à midi. +23,2	à 11 $\frac{3}{4}$ s. +16,8	+23,2	. . . .	à 11 $\frac{3}{4}$ s. . 28. 0,00	. . . . . .
15	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +24,5	à 5 $\frac{1}{2}$ m. +12,5	+24,0	à 9 $\frac{1}{2}$ m. . 27.11,83	à 10 s. . . . 27.11,25	27.11,75
16	à 3 s. +21,6	. . . .	+21,3	à 9 $\frac{1}{2}$ m. . . 27.11,75	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . 27.11,17	27.11,67
17	à 3 $\frac{1}{2}$ s. +23,7	à 5 $\frac{1}{2}$ m. +15,0	+21,2	à 5 $\frac{1}{2}$ m. . . 27.10,75	à 3 $\frac{1}{4}$ s. . . 27. 9,93	27.10,67
18	à 3 s. +22,0	à 10 $\frac{1}{2}$ s. +13,6	+21,7	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . 27.11,25	à 3 s. . . . 27.10,25	27.10,83
19	à 1 $\frac{1}{2}$ s. +19,4	. . . .	+18,8	à 7 $\frac{1}{2}$ m. . 28. 0,00	à 9 s. 27.11,83	27.11,83
20	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +17,2	à 5 $\frac{1}{2}$ m. + 8,7	+16,4	à 2 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 0,33	à 5 $\frac{1}{2}$ m. . . 27.11,93	28. 0,25
21	à 2 $\frac{3}{4}$ s. +15,1	à 5 $\frac{1}{2}$ m. + 7,2	+13,8	à 9 $\frac{1}{2}$ m. . . 28. 1,75	à 2 $\frac{3}{4}$ s. . 28. 1,00	28. 1,25
22	à midi. +19,2	. . . .	+19,2	à 10 $\frac{1}{4}$ s. . . 28. 1,33	à 7 $\frac{3}{4}$ m. . 27.10,83	27.10,90
23	à 3 $\frac{1}{2}$ s. +16,7	à 2 $\frac{1}{2}$ m. +12,8	+16,2	à 2 $\frac{1}{2}$ m. . 27.11,00	à 3 $\frac{1}{2}$ s. . . 27. 8,60	27. 9,83
24	à 3 s. +14,4	à 5 $\frac{3}{4}$ m. + 7,0	+14,2	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . . 27.11,50	à midi. . . 27.11,95	27.11,95
25	à midi. +12,4	à 5 $\frac{3}{4}$ m. + 6,3	+12,4	à 10 $\frac{1}{2}$ s. . . 28. 2,00	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . 28. 0,67	28. 1,08
26	à midi. +14,7	à 1 m. + 7,0	+14,7	à 1 m. . . . 28. 2,17	à 2 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 1,75	28. 1,50
27	à 2 $\frac{3}{4}$ s. +15,8	à 6 $\frac{1}{4}$ m. +10,1	+15,6	à 2 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 3,33	à 6 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 2,75	28. 3,33
28	à midi. +16,4	à 6 m. + 9,2	+16,4	à midi. . . 28. 3,67	à 8 $\frac{3}{4}$ s. . . . 28. 3,42	28. 3,67
29	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +18,6	à 5 m. + 9,2	+16,7	à midi. . . 28. 3,50	à 5 m. . . 28. 3,25	28. 3,50
30	à 2 $\frac{1}{4}$ s. +18,0	à 5 $\frac{1}{2}$ m. + 9,8	+17,2	à midi. . . 28. 3,17	à 10 s. . . 28. 2,08	28. 3,17
1	à 2 $\frac{3}{4}$ s. +19,0	à 6 m. +10,4	+18,2	à 5 $\frac{3}{4}$ m. . . 28. 1,83	à 9 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 0,83	28. 1,50
2	à 3 $\frac{3}{4}$ s. +18,9	à 5 $\frac{3}{4}$ m. + 9,4	+18,5	à 3 $\frac{3}{4}$ s. . . 28. 0,68	à midi. . . 28. 0,57	28. 0,67
3	à 2 $\frac{1}{4}$ s. +18,0	à 6 $\frac{1}{4}$ m. +10,0	+17,6	à 10 s. . . 28. 1,00	à 2 $\frac{1}{4}$ s. . . 28. 0,67	28. 0,67
4	à 2 $\frac{1}{2}$ s. +18,6	à 6 m. + 9,5	+18,0	à midi. . . 28. 1,83	à 6 m. . . . 28. 1,60	28. 1,75
5	à 3 $\frac{1}{4}$ s. +18,6	à 6 $\frac{1}{4}$ m. + 7,5	+18,6	à 6 $\frac{1}{4}$ m. . 28. 2,17	à 10 s. . . . 28. 1,75	28. 2,00

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 4,25 le 10.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 8,60 le 23.

Élévation moyenne. . . . . 28. 0,42.
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 28,5 le 5.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 6,3 le 25.

Chaleur moyenne. . . . . + 17,4.
Nombre de jours beaux. . . . . 25.

Fructidor et jours complémentaires, an x.

JOURS.	HYG. A MIDI.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	41,0	S-O.		Ciel trouble et nuageux.
2	44,0	S-O.	Dern. Quart.	Même temps.
3	45,5	O.		*Idem.*
4	43,0	S-O.		Ciel très-nuageux et trouble.
5	42,0	S-O.		Trouble et nuageux avant midi; pl. et tonn. à 2 h. du s.
6	42,0	S-O.		Couvert par intervalles; pl. et tonn. vers midi et le s.
7	46,0	S-O.		Couvert par intervalles; plusieurs averses le soir.
8	46,0	O.		Ciel couvert par intervalles.
9	50,0	O.	Apogée.	Pluie par intervalles.
10	60,5	O.	Nouv. Lune.	Ciel couvert et brumeux.
11	63,0	E.		Couvert le matin et nuageux le soir.
12	58,0	E.	Equin. descend.	Quelques nuages par intervalles.
13	55,0	E.		Ciel trouble et nuageux; éclairs le soir vers 9 heures.
14	54,0	S-O.		Ciel très-nuageux.
15	47,0	S-O.		Brouillards le matin, trouble et nuageux dans le jour.
16	49,0	S-O.		Trouble et nuageux.
17	46,5	S.		Quelq. nuages le mat.; en grande partie couv. le soir.
18	48,0	S-O.	Prem. Quart.	Ciel nuageux; pluie et tonn. à 5 heures du soir.
19	57,0	S-O.		Couvert par intervalles.
20	52,5	O.		Quelques éclaircis; ciel trouble.
21	40,0	N E.		Ciel trouble et très-nuageux; pl. fine à 7 h. du soir.
22	65,5	O.		Pluie par intervalles.
23	69,0	O.		Pluie une partie de la journée.
24	57,0	O.	Pleine Lune. Périgée.	Ciel trouble et chargé de nuages.
25	51,0	O.	Equin. ascend.	Ciel en très-grande partie couvert.
26	58,0	O.		Même temps.
27	66,0	O.		*Idem.*
28	67,0	O.		Beaucoup d'éclaircis par interv. vers midi; nuag. le s.
29	61,5	N-E.		Nuageux; brouill. épais le matin.
30	59,5	N-E.		*Idem.*
1	51,5	N-E.	Dern. Quart.	Beaucoup de petits nuages.
2	50,0	N-E.		Léger brouill. le mat.; quelques nuages dans le jour.
3	51,5	N.		Ciel trouble; beaucoup de petits nuages dispersés.
4	47,5	N-E.		Brouill. le matin; ciel trouble.
5	36,0	N-E.		*Idem.*

RÉCAPITULATION.

Jours	de couverts	10
	de pluie	9
	de vent.	35
	de gelée	0
	de tonnerre	3
	de brouillard.	6
	de neige.	0
	de grêle.	0
Jours dont le vent a soufflé du	N.	1
	N-E.	7
	E.	3
	S-E.	0
	S.	1
	S-O.	11
	O.	12
	N-O.	0

DE LA CRISTALLOTECHNIE

OU

ESSAI SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA CRISTALLISATION,

Et sur les moyens de conduire cette opération pour en obtenir des cristaux complets, et les modifications dont chacune des formes est susceptible;

Par NICOLAS LEBLANC.

EXTRAIT.

La cristallotechnie, ou l'art de diriger la cristallisation des sels, doit être considérée comme un art absolument neuf : aucunes recherches n'avoient encore donné l'occasion de classer les phénomènes de cette belle opération, qui, peut-être, embrasse un plus grand nombre de corps qu'on ne l'a pensé. Pour obtenir des cristaux complets, il faut nécessairement les isoler dans des vases à fonds plats. Le verre, la porcelaine, sont au nombre des matières qu'il faut préférer pour cet usage. Il est important, pour obtenir de bons résultats, d'employer des sels purs, et de les traiter avec soin. Si, à ces premières précautions, on ajoute celles de placer les cristallisoirs dans un lieu bien en repos, de connoître l'état dans lequel les liqueurs commencent à fournir des cristaux, ce qui peut s'obtenir d'une manière exacte, au moyen de l'aréomètre, on aura rempli les premières conditions nécessaires au succès de l'opération. Je vais donner quelques détails pour ceux des commençans qui voudroient s'en occuper.

Les molécules salines ne peuvent se rapprocher, se mettre en contact et former des cristaux, qu'autant que les proportions entr'elles et le fluide, dans lequel elles sont en dissolution, ne s'opposent point aux effets de leur attraction mutuelle : par exemple, une liqueur saline, qui ne commenceroit à fournir des cristaux qu'à une intensité de neuf degrés, ne produiroit rien à une intensité moindre ; mais si on la portoit à plusieurs degrés au-dessus de neuf, elle fourniroit plutôt, et les cristaux se trouveroient plus multipliés et confondus ; ils seroient enclavés

enclavés et ne présenteroient que des parties de cristal. Quoique chacune de ces parties étant détachée et soumise à un nouvel accroissement, pût être complettée, on n'obtiendroit pas aussi promptement de bons résultats. Ainsi, la même liqueur, portée un peu au-dessus de neuf degrés, versée, étant encore chaude, dans le vase que l'on a destiné pour son opération; ou bien, abandonnée dans le même vase où la dissolution a été faite, au repos et à un refroidissement lent, donnera des cristaux rares, qui n'auront d'autres défectuosités que celles qui dépendent de leur contact avec la capsule : on trouve même quelquefois, parmi ces embryons, des cristaux complets. Lorsque le rapprochement de la liqueur n'a pas été porté trop loin, que le refroidissement s'est opéré lentement, non-seulement les embryons ont moins de volume, mais encore l'application des molécules s'étant faite sans tumulte, il en résulte une plus grande transparence. Après un temps plus ou moins long, suivant l'espèce de sel que l'on aura traité, on voit distinctement ces mêmes embryons, l'on peut avec une spatule les détacher et les agiter pour changer leur position : ceux qui par cette opération se sont trouvés posés sur de nouvelles faces, ont leurs défectuosités de contact bientôt réparées; ce sont ces derniers et les cristaux complets qui donneront les plus beaux élèves. Cette opération doit être renouvelée chaque jour au moins une fois, c'est-à-dire le renversement du cristal d'une face sur l'autre, afin qu'une plus grande régularité dans la distribution des molécules le présente dans toute la beauté dont il est susceptible. Après un certain temps, on sépare les embryons pour rapprocher la liqueur, soit en la faisant évaporer, soit en y faisant dissoudre une nouvelle portion du même sel; et après son refroidissement, et la séparation des cristaux qu'elle a pu fournir, si on l'a trop rapprochée ou trop chargée, on y dissémine les embryons, et l'on continue de les traiter comme nous l'avons dit. Lorsque leur volume permet de les saisir et de faire choix de ceux que l'on veut élever, soit comme cristaux simples, complets, ou comme variétés de position, d'enclavement, etc., on distrait les individus choisis pour les élever séparément; alors il faut préparer pour eux des liqueurs que l'on rapproche assez pour qu'elles puissent fournir des cristaux en masse; et la liqueur que l'on sépare de cette première cristallisation convient en général pour alimenter, sans troubles, les élèves que l'on avoit disposés. On les distribue dans la capsule, soit qu'on y ait d'abord mis la liqueur, soit qu'on ne l'ajoute qu'après avoir

posé ces mêmes cristaux. Il faut ensuite avoir l'attention de les changer de position, en les renversant toujours d'une face sur l'autre; de cette manière, et en ayant soin de maintenir des liqueurs propres à les alimenter, on élevera, à tel volume que l'on jugera à propos, tous les cristaux salins que l'on aura voulu traiter.

Lorsque la quantité des molécules, qui, dans un état donné de rapprochement, jouissoient efficacement de leur faculté d'attraction, a diminué par l'accroissement des cristaux qu'elles ont produit; ou plutôt que celles qui restent en dissolution, ne peuvent plus jouir de cette faculté, les cristaux ne croissent plus; il arrive, au contraire, s'ils sont abandonnés dans la liqueur, qu'ils se dissolvent. C'est ordinairement sur les arrêtes et sur les angles que les décroissemens commencent, et il y a certains sels où le dépouillement du cristal semble se faire pièce à pièce, de manière à présenter bien distinctement le gîte des molécules, si je puis ainsi m'exprimer; car, dans ce cas, on remarque facilement des lignes parallèles à ses faces, et disposées à l'instar des marches d'un escalier. Si l'accident dont nous parlons a été porté trop loin, il faut quelquefois beaucoup de temps pour en obtenir la réparation; mais il est aisé, en général, d'éviter cet inconvénient, en consultant assez souvent l'état des élèves. Lorsque l'on apperçoit que les angles, les arrêtes, ne présentent plus au toucher le vif, que l'on trouve toujours aux cristaux qui croissent dans de bonnes proportions; on les sépare de la liqueur pour rapprocher celle-ci de nouveau, ou bien y ajouter une portion de cette même liqueur très-rapprochée, que l'on verse en la disséminant dans la capsule. Ayant pour but de faciliter les opérations des commençans, je dois dire ici quelle est la manière de se procurer une portion de liqueur surchargée convenablement, pour donner, à celle qui contient les élèves, la propriété de les accroître pour un nouveau laps de temps. On fait dissoudre une partie du même sel dans une quantité donnée d'eau, de manière à la surcharger, ainsi que nous en avons déja prévenu; on la laisse refroidir et cristalliser à part; on décante ensuite, et l'on verse en la disséminant, comme nous l'avons dit, la portion que l'on juge convenable pour restaurer celle qui contient des élèves. Il y a ici, et dans beaucoup d'autres cas, des objets que l'on appelle de tâtonnement, auxquels la description la plus exacte ne pourroit obvier, mais dont les difficultés disparoîtront facilement sous la main du cristallotechnite observateur.

Lorsque l'on est parvenu à avoir des cristaux assez volumineux pour être placés un à un, sans contact entr'eux, on continue de les changer souvent de position ; ce qu'il est aisé de faire avec la spatule ou tout autre instrument qui puisse ne rien communiquer à la liqueur : de cette manière, les faces du cristal, qui se sont trouvées alternativement en contact avec le fond de la capsule, se rétablissent dans une progression égale, et le cristal reste toujours complet. Il arrive quelquefois, faute d'avoir pris des précautions suffisantes, que la nouvelle liqueur que l'on emploie pour continuer l'opération de l'accroissement, ou parce qu'elle se trouve encore trop surchargée, ou bien parce qu'elle aura éprouvé de grands chocs en la transvasant, qu'il s'établit une multitude de centres d'attraction, autres que ceux qui appartiennent aux élèves ; alors il se forme un grand nombre de cristaux embryons qui recouvrent ces élèves et s'incrustent à leur surface : si on s'y prend à temps, on peut séparer ces embryons sans altérer les autres cristaux, qui, faute de cette précaution, se trouveroient gâtés.

C'est principalement dans les sels qui fournissent des prismes allongés, que l'on peut aisément remarquer l'influence de la position. Dans le mémoire déja cité, j'en ai donné un exemple bien positif ; le cristal, dans l'état d'embryon, paroît pouvoir rester sur l'une de ses bases aussi bien que sur l'un de ses pans. Dans le premier cas, le prisme se trouve comprimé dans le sens d'une base à l'autre, et le cristal semble n'être qu'un segment régulier du cristal, qui, ayant eu sa position sur l'un des pans du prisme, a pris une très-grande étendue. Le cristal (*fig.* 1, *pl. première*) est un prisme hexaèdre, dont les sommets sont obliques et coupés net : s'il se trouve posé sur le pan *c d o p*, par exemple, il croît alors avec une étendue plus ou moins grande, mais toujours de manière que la distance d'une base à l'autre n'est jamais moindre que celle qui se trouve entre les côtés ; tandis que si sa position se trouve sur l'une de ses bases *g h k a c d*, il croît principalement dans le sens de ses côtés, et semble comprimé d'une base à l'autre ; alors il présente, au premier apperçu, un cristal différent du premier, comme on peut le voir (*fig.* 2, *pl.* 1). Les arrêtes *a n*, *g b*, (*fig.* 1) forment le sommet des pyramides apparentes *s g*, (*fig.* 2) qui sont séparées par un prisme quadrilatère. Cette circonstance explique parfaitement l'une des causes qui font varier les faces d'un cristal, par rapport à leur étendue respective ; elle milite en faveur de mon assertion contre l'équipondérance prétendue

entre les molécules du sel et celle de son menstrue. Elle fait voir que si la force d'attraction est la cause efficiente du rapprochement des molécules salines, la force de la gravitation agit en même temps et modifie, plus ou moins les effets de la première.

D'après ces observations et l'état différent dans lequel se trouvent les substances cristallisées, on doit conclure, ce me semble, que l'analogie ou la force d'adhérence entre les molécules du sel et les molécules du dissolvant, varient suivant des circonstances qui tiennent au degré de tendance que les corps ont entr'eux; et aux poids respectifs des parties qui les constituent. Si, dans l'état d'embryon, on renverse le cristal (*fig.* 1), de manière qu'il pose sur l'une de ses bases, il croît alors dans les dimensions du cristal (*fig.* 2); et de même celui-ci, renversé à son tour sur l'un de ses pans, croît dans les dimensions d'un prisme plus allongé.

Un cristal isolé, posé par l'une de ses faces sur un plan uni, et qui croît dans le repos, présente sur cette partie une trémie dont la forme est absolument correspondante à la face qu'elle remplace : ici les molécules salines ne pouvant plus s'appliquer sur cette même face, se distribuent uniquement aux parties qui baignent, avec cette circonstance, que les bords de la face en contact croissent et soulèvent à mesure le cristal, sans donner accès à la liqueur dans la cavité.

Les trémies qui se forment à la surface des liqueurs diffèrent quelquefois entr'elles dans un même sel, par les raisons suivantes : si on suppose qu'une molécule fasse le point commençant de la trémie, celle-ci aura une configuration relative à la face de la molécule présentée à la surface de la liqueur ; mais la partie qui baigne croît aussi, et si une circonstance vient changer la position, la trémie, se formant nécessairement suivant les dispositions de la partie qui correspond exactement au niveau de la liqueur, changera de forme, parce que la position nouvelle de la face présentée diffère de la première.

Lorsqu'un sel neutre, pur, après avoir cristallisé, cesse d'agir sur les teintures bleues, on ne doit plus soupçonner qu'aucun de ses principes soit en excès ; et si, dans cet état, il se combine avec d'autres corps, de manière à produire des cristaux solides et bien déterminés, il faut admettre une affinité entre le sel et le corps ajouté.

On n'a pas encore fait de recherches bien suivies sur les surcompositions dont plusieurs sels sont susceptibles. Monet me paroît être le premier qui ait été frappé de l'idée de ces affinités de surcomposition ; il les a démontrées sur plusieurs sels, et Bergman a fait la même observation ; mais je suis porté à croire que ces affinités sont beaucoup plus étendues qu'on ne l'a pensé jusqu'à présent, non-seulement par rapport aux sels neutres entr'eux, mais encore entre ces mêmes sels et d'autres corps. Cette partie de recherches peut présenter des découvertes utiles, et il est à desirer que quelques personnes s'en occupent.

Je n'ai pas cru devoir considérer, comme surcomposition, l'excès de l'une des parties constituantes que certains sels présentent d'une manière plus ou moins solide ou permanente. Ce phénomène semble prouver que certains sels ont dans la combinaison de leurs principes deux points de perfection différens ; ces circonstances sont trop généralement connues pour qu'il soit nécessaire d'en citer des exemples : seulement je rendrai compte ici de ce que j'ai observé à l'égard du sulfate d'alumine, en ce que cela me paroît expliquer la cause de l'état acidule dans lequel la nature paroît présenter ce sel constamment. C'est que plus l'alun approche de l'état de saturation par une addition de sa base, moins cette nouvelle combinaison est solide, et que dans tous les cas, la portion surajoutée, au bout d'un temps plus ou moins long, fait divorce. Je ne connois pas d'auteur qui ait jamais parlé d'alun cubique natif. Au reste, je crois que l'on sera convaincu dans la suite que cette tendance à la combinaison qui bâtit, organise et fait croître, dans tous les instans, cette multitude d'individus différens, gît non-seulement dans les propriétés données des principes simples, mais encore dans celles qui appartiennent à tous les composés.

Plusieurs des sels vitrioliques se trouvent toujours à l'état acidule, et tous paroissent susceptibles de se charger d'une nouvelle quantité de la même base jusqu'à saturation. Par exemple, le sulfate de cuivre, dans l'état où il se trouve ordinairement, cristallise en prismes obliques à huit pans (*fig.* 3, *pl.* 1), terminés par des faces coupées net, suivant l'obliquité du prisme. Si on ajoute une nouvelle quantité de sa base, alors les cristaux présentent des pyramides taillées par plusieurs faces (*fig.* 5, *pl.* 2), et séparées par un prisme quadrilatère. Le sulfate acidule de zinc donne des prismes hexaèdres, souvent très réguliers ; et une addition de sa base donne lieu à un grand changement, puisque tous les cristaux alors sont des rhomboïdes peu

différens du cube, etc. J'ai fait voir que l'alun, qui dans l'état ordinaire donne l'octaèdre régulier (*fig.* 4, *pl.* 2), fournissoit le cube (*fig.* 6), dans les proportions intermédiaires entre cet état et celui de saturation.

Le citoyen Haüy a démontré que la forme des molécules primitives étoit la même dans tous les cristaux d'un même sel, et il a fait voir par le calcul que les variations naissoient des lois de décroissement dans les lames qui entourent le noyau; mais l'ordre suivant lequel la forme secondaire a lieu, peut être interrompu, soit que cette forme soit complette ou non, et le cristal peut alors, suivant les circonstances, retourner à la forme primitive, ou bien à quelques-unes de celles qui en dérivent: mais toutes mes expériences à cet égard m'ont paru démontrer que ces changemens sont toujours l'ouvrage de nouvelles conditions introduites dans la liqueur, telles que la différence de proportion dans les principes qui constituent le sel, etc.

Si, dans la liqueur qui fournit l'alun cubique, on soumet à l'accroissement un cristal d'alun octaèdre, celui-ci passe au cube par une soustraction de rangées de molécules aux sommets des angles solides; ensorte que les lames vont décroissant sur les faces triangulaires, jusqu'à ce que le cristal présente sa nouvelle forme d'une manière complette (1). Il suit de là que le centre de chacune des faces de l'octaèdre correspond à une angle solide du cube dans lequel il est inscrit. Si, au contraire, on soumet le cube à l'accroissement dans la liqueur qui donne l'octaèdre, son retour à cette dernière forme, s'opère dans le même ordre, c'est-à-dire, par la soustraction de rangées de molécules aux sommets des angles solides du cube; mais il arrive souvent, dans ce cas, que des soustractions se font en même temps sur les arrêtes; ensorte que les lames de superposition vont décroissant tout-à-la-fois, suivant l'ordre qui rétablit l'octaèdre, et suivant l'ordre qui produit le dodécaèdre à plans rhombes. Ce phénomène m'a paru indiquer la possibilité d'obtenir de l'alun cette dernière forme; mais je crois aussi que les circonstances qui pourroient la déterminer d'une manière complette, dépendent d'un état de proportion, qu'il n'est pas toujours aisé de rencontrer ou de maintenir. Les opérations de la

---

(1) On peut arrêter le cristal à l'époque que l'on aura jugé à propos; et de cette manière se procurer les différentes modifications. La figure 11, représente un cristal passant au cube.

cristallotechnie sont délicates, elles ont été trop négligées, et il faut de nouveaux efforts pour que cette belle partie puisse sortir de l'oubli auquel elle paroît avoir été condamnée.

On vient de voir, par l'expérience, que le retour d'une forme à une autre peut avoir lieu; ce phénomène, qui n'avoit point encore été observé, (et dont quelques auteurs ont fait usage depuis, sans avouer que cette observation m'appartenoit), et auquel il ne paroît pas que l'on ait jamais rapporté l'état actuel d'un cristal, mérite une attention particulière. La théorie explique le passage d'une forme à l'autre, par des lois suivant lesquelles chaque lame surajoutée décroît par des soustractions successives et régulières de rangées de molécules; ensorte que la forme actuellement obtenue, le retour à la forme précédente, s'expliqueroit très-bien aussi par la seule restitution. J'ai cru utile, pour les commençans, de faire observer que, pendant toutes ces espèces de métamorphoses, les deux opérations par lesquelles le cristal reçoit d'une part une nouvelle forme, et de l'autre s'accroît sur toutes ses surfaces, ont constamment lieu.

Les parties salines, divisées par un fluide, paroissent lui adhérer, molécules à molécules, sans souffrir de décomposition (1); mais il s'en faut bien qu'elles soient en aucun cas en équipondérances absolues avec les parties du dissolvant. Parmi les expériences que j'ai mises en usage pour m'assurer de ce fait, il en est une que j'ai cru devoir rapporter. J'ai mis dans un vase de deux pouces de diamètre, sur deux pieds de hauteur, une dissolution assez rapprochée pour alimenter des cristaux que j'avois suspendus à différentes distances jusqu'à la surface; j'ai remarqué que l'accroissement étoit d'autant plus considérable, que le cristal se rapprochoit davantage du fond du vase; et lorsque la liqueur se trouvoit dépouillée de molécules, par les effets de l'accroissement, du repos, et quelquefois aussi par les événemens de l'atmosphère, les cristaux décroissoient par des gradations semblables à celles des accroissemens; de manière qu'il arrivoit un temps où les cristaux qui se trouvoient les plus voisins de la surface de la liqueur, se dissolvoient; tandis que ceux qui occupoient le fond, prenoient encore de l'accroisse-

(1) Certains sels à bases métalliques ou terreuses, se décomposent dans l'eau; si celle-ci est employée en grande quantité, proportionnellement à la quantité du sel, ainsi que Ribaucourt l'a déja observé.

ment. Quelquefois ces derniers ont continué de croître dans la partie qui touchoit le fond du vase, tandis que la partie opposée du même cristal se dissolvoit.

Toutes les expériences aréométriques sur les différens sels que j'ai examinés, sont absolument d'accord avec cette observation. La différence dans les degrés de salaison des eaux de la mer, qui peuvent dépendre de la différence des profondeurs, milite encore en faveur de mon opinion. L'eau de la mer, analysée par Bergman, avoit été puisée à la hauteur des Canaries, et à soixante brasses de profondeur; les citoyens Rouelle et Darcet ont analysé l'eau de de la mer, puisée au Pas-de-Calais et à la surface. La différence des résultats, dans ces analyses, paroît encore confirmer ce que nous venons d'établir. Le cit. Darcet est entièrement de cette opinion; on trouve dans son ouvrage, intitulé: *Observations et Remarques sur le Baromètre et le Thermomètre*, une expérience qui ne laisse aucun doute sur la précipitation spontanée des molécules du sel marin, tenu en dissolution. Un usage très-ancien chez les habitans de la commune de Salies, dans le ci-devant Béarn, présente cette expérience, qui consiste à jetter un œuf dans l'eau de la source salée qui doit être répartie entre les habitans. Cet œuf, quelquefois très-enfoncé, s'arrête aux couches qui ont une intensité assez forte pour le supporter. Toute la liqueur que l'on est obligé d'ôter pour arriver jusqu'à lui, est rejettée, et l'on partage ensuite celle sur laquelle il surnage. Le même auteur rapporte encore les observations des citoyens Schobert et Guetard, sur les dispositions de plusieurs mines de sel en Pologne, et conclut que les amas de sel gemme sont continuellement formés de cette manière, dans les bas-fonds de l'Océan. Tous ces phénomènes diffèrent encore suivant la nature des sels et des menstrues.

Tout le monde sait que la température froide est la plus convenable pour la cristallisation des sels; mais ce n'est pas lorsqu'elle peut congeller la dissolution qu'il convient d'opérer. Quelquefois cette circonstance, en donnant un rapprochement trop rapide, occasionne une cristallisation confuse, qui ne peut se réparer sans porter de grandes atteintes aux élèves. Ceux-ci, quelquefois, dans ces sortes de cas, se trouvent fracturés en plusieurs sens, et semblent pouvoir se diviser en éclats.

Ici j'appelle l'attention de toutes les personnes qui voudroient s'occuper de cette question, afin de confirmer ou de détruire, par des expériences suffisantes, l'opinion que je vais émettre sur la manière d'entendre l'opération qui nous occupe. J'emploierai,

ploîerai, pour cet exposé, la méthode qui se présente à mon esprit, comme la plus facile et la plus convenable pour rendre le plus clairement ma pensée.

Jusqu'ici on a divisé les substances salines cristallisables, par rapport à la manière dont les cristaux se produisent, en deux classes; l'une regarde les sels qui cristallisent par refroidissement; et l'autre, ceux qui fournissent leurs cristaux uniquement pendant l'évaporation. Cette distinction est vraie, mais elle a des exceptions qu'il est essentiel de bien entendre pour les opérations de la cristallotechnie. Si on laisse refroidir une liqueur surchargée, elle fournit une masse de cristaux confondus, qui ne présentent que des parties de cristal où l'on puisse reconnoître une forme déterminée, et cela seulement à la surface qui baignoit; c'est-à-dire, celle qui étoit tournée vers la masse de la liqueur. Cette dernière étant entièrement refroidie et transvasée, donnera de nouveau des cristaux, mais d'une manière plus rare. Il y a des sels où cette transvasion peut être répétée plusieurs fois, et produire à chacune de ces occasions, des cristaux qui deviendront moins nombreux à mesure que l'on s'éloignera de la première époque. Ce phénomène a lieu, soit que les liqueurs restent exposées à l'air, soit qu'on les tienne dans des vaisseaux fermés. Il en résulte que l'accroissement ou la formation des cristaux, dans ce cas, dépend seulement de la force d'attraction des molécules entre elles, ou bien entre celles-ci et le cristal : faculté que le refroidissement ne peut détruire, et qui vraisemblablement, dépend des distances et du degré d'analogie qui existe entre le sel et son menstrue. J'ai observé des liqueurs salines, qui fournissoient à l'accroissement des cristaux, de cette manière, pendant très-longtemps. C'est uniquement dans cet intervalle, depuis le refroidissement qui a mis la liqueur à la température la plus rapprochée de celle de l'atmosphère, jusqu'au dépouillement qui ne permet plus aux molécules salines de s'adapter, que l'accroissement des cristaux peut se faire sans trouble et les présenter avec toute la perfection dont ils sont susceptibles.

Les substances sèches ne sont pas les seules qui absorbent l'eau dissoute ou répandue dans l'atmosphère, lorsque des influences météoriques agissent de manière à produire ces espèces de transudations universelles : une liqueur chargée d'un sel quelconque, partage toujours cette disposition; ensorte que, pour certains sels, les liqueurs prennent une propriété dissolvante, qui ne manque jamais d'attaquer les élèves par un com-

mencement de dissolution ; accident auquel on obvie avec la précaution de tenir dans l'état de sécheresse le lieu dans lequel on a placé les cristallisoirs. Par des causes qui produisent des dispositions opposées dans l'atmosphère, l'évaporation des liqueurs se trouve augmentée ; et ce cas, comme le précédent, exige des attentions de la part de l'opérateur. Ces remarques pourront paroître minutieuses à quelques personnes ; mais il peut se rencontrer aussi que quelque observateur en fasse un bon usage. Il se peut que le perfectionnement de la cristallotechnie soit utile aux progrès de l'histoire naturelle, en nous faisant connoître plusieurs faits importans, et en nous procurant, en quelque sorte, un nouvel ordre de substances.

Observations générales.

On voit par tout ce qui vient d'être dit, que les dissolutions des sels cristallisables ont des degrés de rapprochement en deçà desquels elles ne sont pas propres à fournir des cristaux ; qu'il faut les réduire un peu au-delà du terme où elles commencent à donner des produits, pour en obtenir de convenables aux opérations dont il s'agit ici. Je donnerai, dans un instant, le procédé qui me paroît à portée du plus grand nombre, et au moyen duquel on peut déterminer, pour chaque sel, le degré d'intensité où les molécules ont acquis le rapprochement nécessaire à une aggrégation paisible ; c'est-à-dire, celui où les molécules salines peuvent se joindre sans confusion, et de manière à bâtir régulièrement le cristal et lui conserver toute la transparence dont il est susceptible. On voit, dis-je, que les cristaux, dans toutes les époques, peuvent être mus et replacés d'une capsule ou d'une liqueur dans une autre ; que plus leurs progrès sont lents, plus ils acquièrent de la beauté et de la perfection. Ces opérations ont leurs difficultés ; elles exigent beaucoup de patience et d'attention ; mais aussi, on est grandement dédommagé lorsque les élèves ont acquis assez de volume pour laisser appercevoir la forme à laquelle on les a destinés ; et par la beauté des phénomènes qui se présentent pour ainsi dire, à chaque pas.

Il est essentiel de bien entendre que ce ne sont pas les cristaux formés pendant l'évaporation artificielle, ni ceux qui se forment pendant le refroidissement des liqueurs, qui conviennent pour faire des élèves. Les liqueurs refroidies, c'est-à-dire, lorsqu'elles ont pris la température de l'atmosphère, et qu'elles

sont dépouillées des molécules salines qu'elles contenoient par surabondance, ont encore la faculté de donner des produits jusqu'à ce que les distances ne permettent plus à ces mêmes molécules, de s'attirer réciproquement; une dissolution surchargée, donne en refroidissant, des masses de cristaux enclavés: on transvase ensuite la liqueur, et de nouveau elle fournit des cristaux plus rares, et quelquefois placés un à un. Le degré d'intensité qu'elle avoit avant de fournir ce nouveau produit, peut être considéré comme le terme où il convient de la prendre pour l'espèce de sel que l'on aura traité; mais si l'on a acquis assez d'habitude dans ses sortes d'opérations, et que l'on connoisse à-peu-près les proportions convenables entre le sel que l'on veut traiter et le menstrue, on emploie le moyen que nous avons déjà indiqué, et qui consiste à laisser refroidir lentement et dans le plus grand repos, la liqueur, qui, ne se trouvant pas surchargée, fournit des cristaux rares.

C'est par erreur que l'on a dit que les élèves pouvoient s'enclaver les uns dans les autres, s'ils se touchoient pendant leur accroissement; il est mieux de les tenir séparés; mais je n'ai pas trouvé que leur attouchement fût nuisible, si d'ailleurs leur nombre dans le vase est tel qu'ils ne soient pas pressés l'un par l'autre. Ce n'est jamais dans la cristallisation qui résulte du refroidissement d'une liqueur surchargée, que les cristaux se trouvent enclavés et confus; les molécules dans ce cas, se disputent la place, s'il est permis de s'exprimer ainsi, et leur placement dans cette espèce de désordre, éprouve une sorte d'irrégularité; aussi voit-on que les sommets qui s'élèvent de l'espèce de gateau formé sur les surfaces où repose la liqueur, présentent seuls une forme déterminée; la masse dans laquelle ces derniers sont implantés, comme dans une gangue, ne présente que de la confusion. C'est toujours à dessein d'applanir les difficultés pour les commençans, que j'entre dans ces sortes de détails.

On ne connoissoit point de tremies, autres que celles qui se forment à la surface des liqueurs, et c'est de cette espèce seulement dont j'ai voulu parler à l'égard du vitriol de cuivre; quant à celles qui résultent d'un contact exact au fond du vase, elles ont plus communément lieu avec d'autres sels. Quoi qu'il en soit, ce phénomène qui n'avoit point encore été observé, semble mériter quelqu'attention; il explique facilement l'insertion des corps étrangers qui se rencontrent quelquefois dans l'intérieur d'un cristal: lorsqu'une tremie de cette espèce a acquis une certaine profondeur, elle peut recevoir un corps quelconque,

et se fermer par le changement de position de ce même cristal, en conservant le corps introduit. L'art peut très-bien suppléer à ces cas fortuits dans les opérations de la cristallotechnie, et présenter des phénomènes de cette espèce, en les variant au gré de l'opérateur. J'ai répété plusieurs expériences pour savoir si un corps étranger pouvoit devenir le noyau d'un cristal; je n'ai jamais observé que les molécules d'aucun sel, eussent de la tendance à s'unir à aucune des substances que j'ai employées à cette épreuve; les portions qui s'attachoient étoient toujours des cristaux particuliers, et non des aggrégations régulières autour de ce noyau parasite.

On trouve des substances salines, qui quelquefois conservent encore dans leur dissolution un excès de molécules après leur refroidissement, et qui, fortement agitées, ou soumises à de grands chocs, s'en dépouillent aussitôt, comme nous l'avons deja observé, par une multitude de petits embryons qui troublent la liqueur. L'immersion d'une certaine quantité d'élèves dans ces liqueurs m'a paru aussi provoquer quelquefois cette distraction, qui ne manqueroit pas de gâter l'opération, si on ne se hâtoit, par une lotion dans l'eau, d'en débarrasser les élèves, bientôt attaqués par l'incrustation de ces mêmes embryons. J'ai fait remarquer aussi, que lorsque la dissolution se trouvoit dépouillée de molécules à un certain degré, que les cristaux non-seulement cessoient de croître, mais encore qu'ils se dissolvoient souvent, et que les angles et les arrêtes s'arrondissoient; si ensuite on restitue des molécules à la liqueur, de manière à fournir de nouveau à l'accroissement des cristaux, il s'établit sur chaque partie arrondie des faces qui forment ce que les cristallographes ont appelé *faces surnuméraires*, *troncatures*, *etc.* Ces faces ne manquent jamais de disparoître à mesure que l'accroissement se continue, jusqu'au rétablissement parfait des angles et des arêtes vives. C'est aussi avec l'attention d'entretenir la pureté et la propreté des liqueurs salines que l'on est plus assuré de conserver aux cristaux de la beauté, de la transparence. Souvent, après un certain laps de temps, ces liqueurs déposent des matières étrangères au sel quelles contiennent, et qui auparavant se trouvoient en dissolution avec lui. Ces parties étrangères se manifestent quelquefois comme parties terreuses, précipitées au fond du vase; dans d'autres circonstances, elles sont disséminées par flocons, et enfin d'autres fois elles surnagent. Dans tous ces cas, il faut retirer les élèves et filtrer la liqueur pour les replacer ensuite.

Une substance saline cristallisable, quelle qu'elle soit d'ailleurs, porte dans la condition des molécules qui la composent, une propriété déterminée toujours constante, et dans laquelle réside essentiellement la faculté de se réunir simétriquement, et de construire ainsi des solides réguliers. Les résultats sont de même constans, lorsque l'on opère avec soin, et il faut une grande attention pour bien distinguer les différentes circonstances qui peuvent accompagner l'opération. Par exemple, le sulfate de fer présente presque toujours des rhomboïdes dans sa cristallisation, et cependant je l'ai obtenu en octaèdres irréguliers; et quoi qu'il soit vrai qu'un octaèdre très-allongé entre deux de ses côtés soit alors dans la classe des cristaux prismatiques, il n'appartient pas moins à la forme octaèdre; mais il m'a paru que le plus souvent ces espèces de variétés appartenoient aux changemens qui s'établissoient dans les dissolutions elles-mêmes. Le fer, dans celle dont nous parlons, s'oxide continuellement par portions, qui se précipitent de la liqueur en même temps; ce qui peut apporter des changemens dans les proportions des principes constituans du sel Je n'ai pu porter assez loin encore ce dernier genre d'observation; mais il m'a paru que les sels, dont la substance se trouve bien constituée, étoient les moins assujettis à ces variétés de dimensions.

Plusieurs sulfates se combinent parfaitement entre eux, et en toutes proportions; ceux du fer et du cuivre sont dans ce cas, et il en résulte toujours des rhomboïdes; je ne crois pas que l'on puisse considérer ce résultat comme une simple interposition. Les instrumens d'optique seroient d'un grand secours dans la recherche de tous ces phénomènes; c'est une branche d'observations, à l'égard desquelles il ne paroît pas qu'aucune personne ait encore fait aucun travail suivi, et cette propriété admirable, à laquelle tient l'existence de tous les êtres physiques, présenteroit sans doute des phénomènes intéressans et un nouveau champ à parcourir.

L'état de diffusion qui se trouve dans mon ouvrage, sera corrigé lorsqu'un artiste plus heureux, doué du génie d'observation, sans lequel on a toujours tort d'entreprendre des opérations difficiles, s'occupera de la cristallotechnie.

ANALYSE
D'UNE MINE D'URANE,
OU
D'HERSCHEL SULFUREUSE,

D'un brun-noirâtre informe d'Eibenstock en Saxe; extrait d'un mémoire lu à l'Institut, par B. G. Sage, directeur de la première école des mines.

C'est à Klaproth, célèbre chimiste de Berlin, qu'est due la connoissance de la substance métallique qu'on nomme *urane*, dont une des propriétés, lorsqu'elle est pure, est d'être précipitée en rouge-brun par l'acide prussique, et de donner au verre une couleur d'un brun-verdâtre.

La mine d'urane sulfureuse qui est l'objet de cette analyse, diffère à l'extérieur de celle désignée sous le nom de *pechblende*, en ce qu'elle n'est ni noire ni luisante : elle est brunâtre et offre quelques points pyriteux (1), quoique compacte et dure; j'en ai pulvérisé dans un mortier de porcelaine; la poudre qui en est résultée étoit noire; le barreau aimanté n'y indiquoit pas le fer qui s'y décèla lorsque le soufre en eut été dégagé par la torréfaction. Si on y porte alors un barreau aimanté, on trouve à son extrémité une petite portion de fer faisant houpe.

Pendant la torréfaction de cette mine d'urane, il se dégage un

(1) Dans la mine d'urane connue sous le nom de *pechblende*, ainsi que dans celle qui est l'objet de cette analyse, le soufre ne me paroît pas être en combinaison directe avec l'urane, il n'y est qu'avec le fer.

Dans ces mines martiales l'urane paroît avoir été reporté à l'état métallique par le fer qui s'y trouve sous forme de chaux brune, qui n'est pas attirable sans torréfaction.

Si cela est, ce minéral a été mal désigné par les mots urane *oxidulé*, toute jolie qu'est l'épithète.

peu d'acide sulfureux : la mine ne perd qu'un cinquantième de son poids.

Le sel ammoniac est l'intermède que j'ai employé pour séparer le fer de la mine d'urane ; j'ai mêlé une partie de cette mine torréfiée avec trois parties de sel ammoniac ; j'ai procédé à la sublimation en distillant ce mélange dans une cornue de verre ; lorsqu'elle fut assez chauffée pour rougir, le sel ammoniac se sublima et enleva le fer qui lui donna une couleur jaune safranée. Lorsque le feu a été assez fort pour solidifier le sel ammoniac dans le cul de la cornue, il se brise avec éclat en refroidissant, ce qui paroît provenir de la dilatation qu'éprouve alors le sel ammoniac.

Une seconde sublimation enlève les dernières portions de fer : en lavant l'urane qui reste au fond de la cornue sous forme d'une poudre noire, on sépare le muriate de fer, s'il en contient. Ce résidu pesé et desséché fait connoître que cette mine d'urane contient un cinquième de fer.

L'urane ainsi purifié, se dissout avec effervescence dans l'acide nitrique et dans l'eau régale ; ces dissolutions sont d'un jaune citrin ; il reste au fond des matras environ un cinquantième d'une poudre blanche, fixe au feu, où elle prend une couleur d'un jaune-brunâtre ; elle communique au verre une teinte verdâtre.

L'oxide jaune d'urane cristallisé offre le même résidu après ses dissolutions.

Si l'on a attaqué la mine d'urane sulfureuse par les mêmes acides avant de l'avoir torréfiée et privée de fer, les dissolutions sont plus jaunes ; il reste au fond du matras un peu de soufre.

Les dissolutions d'urane ayant été précipitées par l'alkali fixe ou potasse pure, ont produit un *magma* d'un jaune-verdâtre, lequel après avoir été lavé et desséché conserve sa couleur.

La réduction de l'urane par le phosphore, offre des faits remarquables. J'ai mis un cylindre de phosphore dans une dissolution de muriate d'urane saturée, à l'instant le phosphore a pris une teinte brunâtre qui est due à une portion d'urane qui s'est réduite (1) ; ayant versé dans le vase où s'est opérée cette

(1) Le regule d'urane obtenu par Klaproth, étoit gris dans l'intérieur, d'un brun clair à l'extérieur.

réduction, de la dissolution de nitre d'urane avec excès d'acide, il a dissout l'urane qui s'étoit réduit, et le phosphore a repris aussitôt sa couleur citrine et sa transparence.

Ayant versé de l'alkali fixe dans cette dissolution d'urane, j'ai obtenu un précipité d'un vert de Prusse; l'ayant reçu sur un filtre, il a passé une liqueur verte émeraude qui tenoit en dissolution de l'urane très-pure que l'acide prussique précipite en rouge-brun. Cette couleur verte doit être attribuée à l'acide du phosphore, ce qui est confirmé par une des expériences que Klaproth a faite par la voie sèche. Il fondit ensemble une demi-partie d'oxide d'urane et huit parties d'acide phosphorique vitreux; il obtint un verre transparent couleur d'émeraude, semblable à celui que je mets sous les yeux de l'Institut.

Dans le dessein d'opérer la réduction de l'urane purifié, je l'ai incorporé avec de la graisse pour en former une boulette que j'ai placée au centre d'un creuset brasqué, qui fut exposé pendant une demi-heure au feu le plus violent. Le creuset refroidi, je le renversai sur un marbre, la boulette en sortit; les molécules d'urane y étoient agglutinées, sans avoir ni brillant ni solidité.

Ayant traité de même de l'urane que j'avois précipité de ses dissolutions par l'alkali fixe, la boulette étoit plus agglutinée et présentoit des globules brillans.

Ayant fondu sous du verre de borax une de ces bouteilles, je n'ai obtenu qu'un verre transparent de couleur verte-brunâtre.

L'urane est une des substances métalliques qui ne peut être absorbée par la coupelle; j'ai mis dans une lame de plomb pesant deux gros, dix grains d'urane purifié; j'ai coupelé, l'urane a été rejeté sous forme de scories d'un brun-rougeâtre.

L'acide jaune d'urane coupellé avec la même proportion de plomb, a laissé une matière scoriforme semblable.

La mine d'urane sulfureuse et martiale ne contient point de plomb; pour m'en assurer j'ai mis en digestion dans du vinaigre distillé, une partie de cette mine torréfiée; cet acide n'a contracté aucune saveur : l'alkali fixe n'en a rien précipité.

Il résulte de cette analyse, que la mine d'urane sulfureuse noirâtre informe contient par quintal;

Urane............	78.
Fer..............	20.
Soufre............	2.
	100

Les

Les Allemands, en nommant ce métal *urane*, ont eu dessein de désigner Herschel; on sait qu'ils ont nommé uranus la planète que cet homme, si justement célèbre, a découvert. Je pense que les minéralogistes devroient donner de préférence le nom d'Herschel à ce nouveau métal; leur reconnoissance a déja consacré le nom de Prehn aux pierres congénères de celle qui a été apportée du Cap de Bonne-Espérance par ce colonel Anglais. On vient aussi de désigner le *tungstein* par le nom de Schéele, célèbre chimiste suédois.

SUR QUELQUES OBSERVATIONS CONTRAIRES

A LA THÉORIE DE LAVOISIER;

Faites avec la pille de Volta, par le docteur CARRADORI, et communiquées au cit. L. Brugnatellì, professeur de chimie dans l'université de Pavie.

Je réponds, quoique tard, à une note que vous joignîtes à ma réplique à Van-Mons, que vous me fîtes l'amitié d'insérer dans le tome dix-huitième de vos Annales de chimie; mais je ne peux m'en dispenser à présent, puisqu'après les réflexions les plus sérieuses, je n'ai pas encore su me persuader d'admettre la base fondamentale du système de Lavoisier, c'est-à dire, de la composition de l'eau des deux élémens *hydrogène* et *oxygène*, moins une portion de calorique.

Si le feu électrique, que vous nommez *électrique* ou *oxiélectrique*, est une chose différente du feu commun, et est un *composé*, il pourra donc entrer en combinaison avec les molécules intégrantes de l'eau, comme vous le pensez également, et par cette raison l'on ne pourra jamais, par ce procédé, c'est-à-dire par le moyen de l'*électricisme* obtenu, ou par les *machines ordinaires*, ou par la *pile de Volta*, prouver la décomposition de l'eau. On pourra toujours lui objecter que l'eau n'est pas un composé, mais un composant des *gaz* que l'on tire de l'eau, avec les élémens du *fluide électrique*. Voilà donc que j'aurai

toujours raison de répéter : prouvez-moi auparavant, que les moyens par lesquels on décompose l'eau sont des substances simples, et alors je vous admettrai la décomposition de l'eau? Avec le feu commun l'eau ne se décompose point; le feu électrique est un composé : il n'a pas été prouvé *à priori* que les métaux soient des corps simples, ainsi que les autres matières combustibles, par le moyen desquelles l'on prétend que l'eau se décompose; donc la décomposition de l'eau n'est pas encore prouvée.

Je puis ajouter un autre objection au systême de Lavoisier, par rapport à l'oxidation des métaux, que me fournit ces jours passés une expérience très-simple, faite avec la pile de Volta. C'est un axiome dudit systême, que la calcination des métaux n'est qu'une *addition de l'oxygène* à la substance du métal.

Vauquelin a observé (1) que le vinaigre ne calcine point le plomb, si ce n'est au contact de l'air : la chose est vraie, et j'en ai répété l'expérience: Une plaque de plomb plongée toute entière dans le vinaigre ne se calcine pas. En conséquence j'ai pris un vase de vinaigre blanc, très-fort et très-pur, et y ayant adapté des fils de plomb, de façon qu'ils y restassent submergés avec leurs pointes à la hauteur environ d'un pouce, et ne fussent pas trop éloignés entre eux, je fis communiquer aux deux autres extrémités, ou pointes, les deux bouts d'une pile électrique composée de quarante morceaux de zinc et quarante d'argent : à peine la communication fut induite, que j'obtins une forte calcination dans le fil de plomb qui communiquoit avec le zinc. La chaux ou l'oxide de plomb se précipita au fond du vase en forme de longue bande ou fumée blanche, et en peu de minutes j'en obtins un dépôt abondant ; il se forma aussi une croute d'oxide autour du fil plongé dans le vinaigre, principalement autour de la pointe.

Dans cette expérience il n'y a pas à douter que le plomb ne s'est nullement oxidé aux dépens du vinaigre, puisque l'on sait d'ailleurs que le vinaigre n'est pas capable d'oxider le plomb qu'on y a plongé, et ne pouvoit d'autre part absorber l'oxygène de l'atmosphère pour s'oxider, puisqu'on lui en avoit empêché tout accès. Il faut donc conclure qu'il y a calcination sans addition d'oxygène.

---

(1) Expériences sur des alliages de plomb, par le cit. Vauquelin; Ann. de chim. de Paris, tom. 32.

On peut dire la même chose de l'or qui s'oxide par le moyen de la pile de Volta, dans tous les acides dans lesquels il n'est pas possible de l'oxider moyennant toute sorte de diligence. Ainsi l'oxidation, en pareil cas, est un pur effet du fluide électrique sans le concours de l'oxygène. Supposer que l'on tire l'oxygène de l'eau contenue dans les oxides, cela ne seroit pas raisonnable, car on obtient la même chose avec les acides très-concentrés, tout autant qu'on le veut; l'on ne peut pas même supposer que lesdits acides décomposés par le moyen de l'action de l'électricisme, fournissent l'oxygène pour la formation de l'oxide, parce que les autres composans devroient se développer en même temps, et on ne les voit pas paroître, comme, par exemple, le gaz azotique devroit se développer dans l'acide nitrique, et le soufre dans l'acide sulfurique.

On pourroit cependant m'objecter que l'oxygène est fourni par l'*oxiélectrique*; mais j'aurois le droit de répondre : prouvez-moi auparavant, par des expériences, que le fluide électrique a l'oxygène pour composant, et j'accorderai alors que même en ce cas on a eu une addition d'oxygène (1).

Quoi qu'il en soit, je suis toujours d'avis que la décomposition de l'eau n'est pas encore prouvée : je crois que l'eau entre comme élément dans la composition des deux gaz *hydrogène* et *oxygène*, mais non pas que l'hydrogène et l'oxygène, moins une portion de calorique, soient les élémens de l'eau, puisque jusqu'à présent l'on n'a décomposé l'eau qu'avec des moyens qui laissent soupçonner ne pas être simples, comme le prétendent les partisans du nouveau système (2).

J'ai appliqué l'électricité métallique, même à la végétation, mais je n'ai pas encore eu de résultats concluans. Il y a quelques mois que je fis des expériences sur la germination avec l'appareil *électrique à couronne de tasses*, appliquant le petit courant électrique, qui se rend perpétuel, à des semenses mises dans l'eau dans la tasse de communication entre les deux métaux différens qui constituent l'extrémité de la chaîne, et il me semble que la

(1) Je sais bien qu'il y a une addition d'oxygène dans plusieurs eaux métalliques, mais elle est, selon moi, l'effet et non pas la cause de la *calcination*, comme la *causticité* est la conséquence de la privation de l'acide carbonique, ou *calcination des substances alkalines*.

(2) Voyez encore les autres mémoires sur ledit système, dans les Annales de chimie du C. Brugnatelli.

germination s'y accélère; mais l'oxide qui s'accumule dans la tasse, à la longue, est nuisible aux semences germinantes.

Etant indubitable qu'une extrémité de l'*appareil à couronne* et de la *pile* est *hydrogénante*, et l'autre *oxygénante*, je voulois déterminer si l'extrémité oxygénante a une influence différente sur la germination et sur la végétation en général, de celle de l'extrémité hydrogénante; c'est ce que j'entreprendrai de rechercher au plutôt, si mes autres occupations me le permettent.

Je m'apperçois que l'on travaille beaucoup par-tout sur ce que l'on appelle *galvanisme*, mais il me semble que l'on opère confusément, et que par cette raison on ne tire pas de cette grande découverte les lumières qu'on devroit en avoir. On répète bien des choses qui ont déja été dites et faites, et l'on perd toujours beaucoup en les appliquant à des objets stériles.

LETTRE

D'ALBERT FORTIS A J.-C. DELAMÉTHERIE.

Mon cher et savant ami,

Venant d'une excursion dans le pays ci-devant vénitien, je trouve ici votre cahier du Journal de Physique, pour le mois de messidor an 10; et j'y trouve une note sur ce qu'il vous plaît d'appeller un *ornitholithe*. Voulez-vous bien faire souvenir les naturalistes de mon opinion, « qu'il n'y a pas de preuves jusqu'ici que des ornitholithes existent dans des couches calcaires d'ancienne formation marine. » Mon illustre ami Cuvier a cru avoir la preuve de cette existence dans un squelette d'oiseau pris dans le gypse de Montmartre; vous renchérissez là dessus par deux autres exemplaires provenans des mêmes carrières. Mon cher ami, me permettrez-vous de vous dire qu'un squelette entier, et des cuisses et des humerus d'oiseaux, conservés dans leur état naturel ou à-peu-près, dans le gypse de Montmartre, ne sont pas des ornitholithes pour quelqu'un qui prétend à l'exactitude, et que ce gypse de Montmartre n'est point la pierre calcaire d'ancienne formation, dont j'ai entendu parler. Une fois pour toutes, la pierre dont je crois que les oiseaux n'étoient pas encore contemporains, c'est le carbonate de chaux compacte, qui confine les Alpes en grande

partie, et tout l'Appenin, proprement dit. Vous ne croyez pas, sans doute, que le gypse de Montmartre soit d'ancienne formation dans ce sens là. Rendez-moi la justice de publier cette explication, que je ne croyois véritablement pas nécessaire, mais qui l'est devenue.

Je viens de voir à Vérone, dans la collection du cit. Gazola, mon ancien ami, une très-belle mâchoire de quadrupède de moyenne taille, qui a été trouvée avec de grandes défenses et dents machelières d'élephans, à Romagnano. Cette mâchoire pourroit bien avoir appartenu à une espèce qui n'existe plus. La bonne et habile citoyenne Sellier va en faire un dessin pour le savant Cuvier, le propriétaire lui ayant permis d'envoyer ce morceau à Bologne.

En passant de Chioggia, ville qui mériteroit de devenir riche et florissante par son port magnifique et beaucoup meilleur que ceux de Venise, de Trieste, etc., nous avons vu une très-riche collection de coquillages de l'Adriatique, chez le docteur Renier, savant médecin, qui s'occupe particulièrement des mollusques, et en a découvert plusieurs espèces tout-à-fait nouvelles. Il s'y trouve un grand nombre de testacés, exactement semblables à ceux de Grignon.

L'abbé Chievichini a dessiné et colorié environ 480 espèces de poissons, dont quelques-unes sont aussi tout-à-fait nouvelles. Cet homme infatigable a dessiné ses sujets non-seulement vivans, mais nageans dans l'eau, ce qui leur donne un avantage incalculable sur toutes les figures des autres ichthyologistes, qui n'ont pas été à portée d'en faire de même. C'est un ouvrage qui mériteroit bien de sortir des porte-feuilles de ce savant. Il n'est pas possible de mieux faire; Maréchal lui-même en conviendroit de bonne-foi. Aussi l'ai-je fortement engagé à venir passer quelque temps à Bologne, où la citoyenne Sellier ne manquera pas de tâcher de le surpasser.

Mon ami Giovena, de Molfette en Pouille, me mande que la sécheresse opiniâtre de la saison, ayant obligé les habitans de ces pays brûlés à boire de l'eau de quelques sources saumâtres, dont on ne fait pas d'usage lorsqu'il y a de l'eau dans les citernes, il en a fait préalablement l'analyse, il a trouvé que toutes contenoient du salpêtre tout formé, à base de potasse.

Adieu, mon cher et savant ami; je n'ai pas encore, comme vous le voyez, tout-à-fait renoncé à l'histoire naturelle; mais

il me reste bien peu de momens à lui donner. C'est pour l'amitié que j'en ai toujours ; aussi je vous salue et vous embrasse de tout mon cœur.

FORTIS, *préfet de la bibliothèque nationale de Bologne.*

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Mémoire sur la topographie physique et médicale de Malte, suivi de l'histoire des maladies qui ont régné dans cette ville, parmi les troupes françaises, sur la fin de l'an 6, et pendant les années 7 et 8; par le citoyen Robert, médecin en chef des hôpitaux militaires de Malte. Paris, in-8°., an 9 (1800).

Le mémoire que nous annonçons peut être considéré comme faisant partie de ceux déja recueillis sur l'expédition d'Egypte, et comme plus intimement lié encore à l'histoire médicale de l'armée d'Orient, publiée par le citoyen Desgenettes.

Fondamenti della scienza chimico-fisica, etc., ou Fondement de la science chimico-physique, appliquée à la formation des corps et aux phénomènes de la nature, par Vincent Dandolo, membre du collége électoral des Dotti, de la république italienne, et associé de plusieurs académies nationales et étrangères, cinquième édition, augmentée de nouveaux articles ; de nouvelles découvertes et de nouvelles vérités importantes, 4 vol. in-8°., à Milan, en 1802, de l'imprimerie milanaise de Tosi et Nobiles.

Les nombreuses éditions de cet ouvrage prouvent assez l'accueil que lui a fait le public.

Phamacopea ad uso, A. C. Phamacopée à l'usage des hôpitaux et des médecins modernes de la république italienne, augmentée d'une table de la synonimie de la nomenclature chimique moderne, avec le tarif des préparations qui se trouvent dans cette phamacopée, par Brugnatelli. 1 vol. in-8°. A Pavie, de l'imprimerie de Jean Capelti.

Les progrès des connoissances humaines exigent des changemens dans les préparations pharmacautiques, comme dans les autres arts. C'est ce que fait le célèbre auteur de cette phamacopée. Il

faut cependant observer que le traitement des maladies, et les remèdes qu'on administre sont indépendans de toute théorie. Hyppocrate, Galien, Aretée, Fernel, Boerhaave, Sydenham, Cullen, avoient des théories bien différentes, et ils guérissoient également.

Précis de la philosophie de Bacon, et des progrès qu'ont fait les sciences naturelles par ses préceptes et son exemple, avec un appendice sur quelques points particuliers, appartenant au sujet en général ; par J. A. Deluc, lecteur de S. M. la reine de la Grande-Bretagne, des sociétés royales de Douvres et de Dublin, de la société des scrutateurs de la nature de Berlin, de celle de minéralogie, de Jena, et de plusieurs autres sociétés de naturalistes, professeur de philosophie et géologie. A Paris, chez la veuve Nyon, libraire, rue du Jardinet, an 9, 1800. Cet ouvrage intéresse les lecteurs.

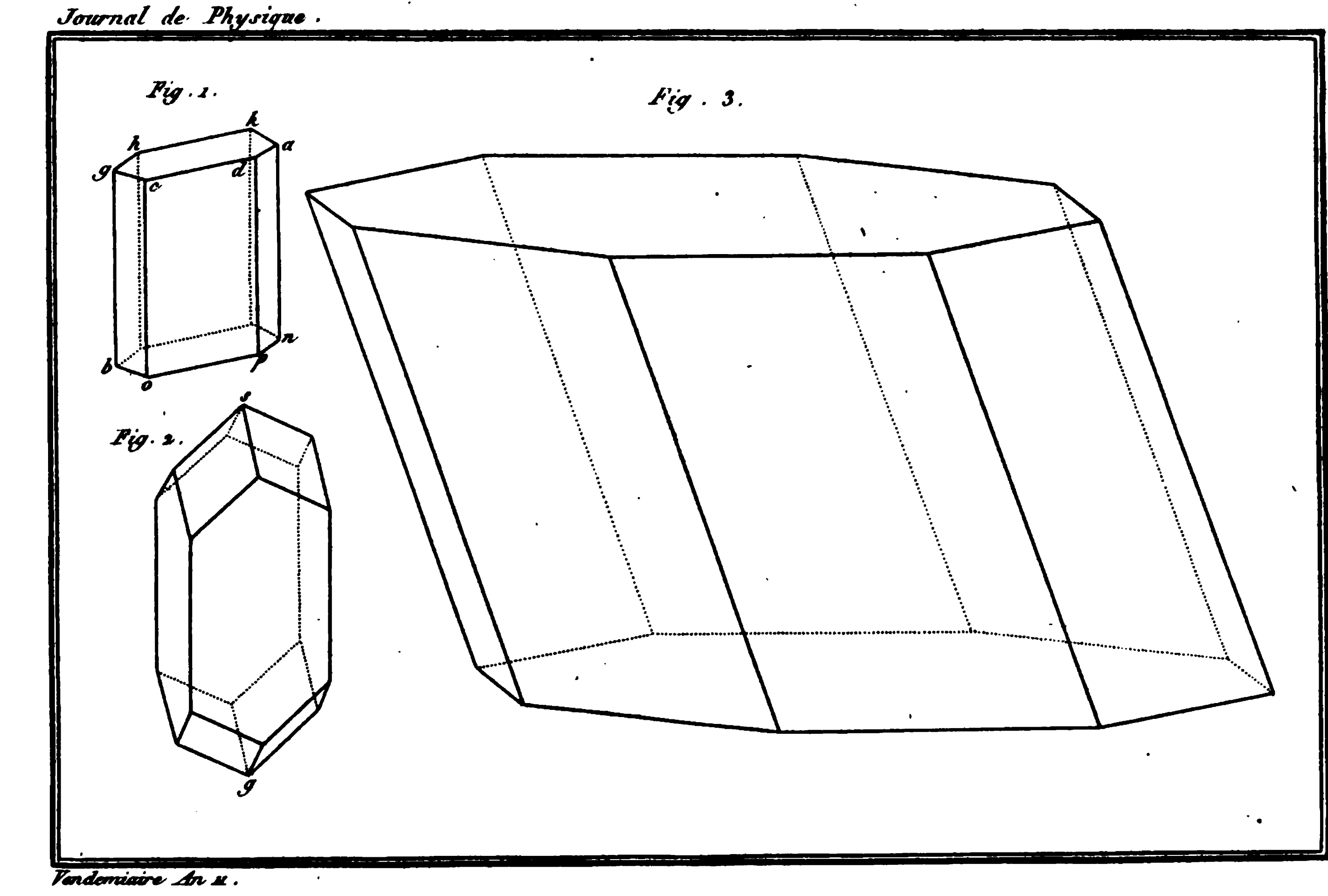
Distiques de Caton, en vers latins, grecs et français ; suivis de quatrains de Pibrac, traduits en prose grecque, par Dumoulin. Le tout avec des traductions interlinéaires ou littérales du grec, avec cette épigraphe :

Que mes délassemens, s'il se peut, soient utiles.

A Paris, chez Fuchs, libraire, rue des Mathurins, hôtel de Cluny. Thermidor, an 10, août 1801.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.


Fig. 1.
h
k
a
g
c
d
n
b
p
o
Fig. 2.
s
g
Fig. 3.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

BRUMAIRE AN 11.

MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE DE L'ANTIMOINE,

Par le professeur PROUST.

Cent parties d'antimoine et autant de soufre chauffés dans une retorte de verre, jusqu'à ce que tout soit bien fondu, et l'excédent du soufre expulsé, laissent 135 parties de sulfure.

Cette expérience répétée autant de fois qu'on veut, donne constamment le même résultat.

Cent parties d'antimoine, chauffées avec 300 de cinabre, donnent de 135 à 136 de sulfure.

Cent parties de ces sulfures artificiels tenus en fonte pendant une heure, ne perdent rien.

Cent parties de ces sulfures échauffées avec autant de soufre, n'augmentent pas de poids.

Conséquences.

L'antimoine suit la loi de tous les métaux qui peuvent s'unir au soufre. Il s'en attache une dose invariablement fixée par la nature, et qu'il n'est pas donné à l'homme de pouvoir augmenter ou diminuer.

Le sulfure d'antimoine natif, ne peut recevoir, lorsqu'il est pur, aucune surcharge de soufre, mais il n'en cède pas non plus par la distillation. Cela prouve donc qu'il est formé dans les mêmes proportions que le sulfure artificiel.

Il y en a qui contiennent de l'oxide libre ; ils sont alors beaucoup plus fusibles, et donnent de l'acide sulfureux par la distillation.

Parmi les sulfures de commerce, il y en a aussi qui contiennent un excès de soufre ; car ils peuvent encore dissoudre 7 à 8 d'antimoine par 100.

Oxidation de l'antimoine au maximum.

Cent parties d'antimoine, traitées dans une retorte avec l'acide nitrique, en donnent constamment 130 d'un oxide jaunâtre et pulvérulent. Si on le lave avant de le dessécher, on n'en retire guère que 126, parce que l'acide nitrique en consume un peu par sa dissolution.

Voici quelques-unes de ses propriétés. Il peut souffrir une chaleur rouge sans se dissoudre. Il se volatilise cependant, puisqu'il tapisse de cristaux blancs aiguillés la voûte des retortes, et même il se forme dans divers points de l'oxide, qui reste toujours pulvérulent, des groupes de cristaux qui ont la forme et l'éclat des fleurs d'antimoine.

L'eau ne m'a pas paru le dissoudre, l'acide nitrique un peu, le muriatique beaucoup mieux ; mais en petite quantité. Souvent par la concentration, il se sépare de l'acide, et cristallise en belles aiguilles blanches, fines et nacrées, qui ne retiennent pas d'acide. Si l'on distille, une partie de l'oxide s'élève avec l'acide. L'eau ne trouble pas cette dissolution, parce que l'acide surabonde ; mais elle se teint en rouge avec l'eau hydro-sulfurée. Quand on analyse les mines d'argent antimoniales, il ne faut pas perdre de vue cette volatilisation, sur-tout si on leurs applique l'acide marin après le nitrique.

Un acide muriatique qui peut dissoudre cent parties d'oxide au minimum, ne prend pas plus de 32 à 33 de celui-ci. Il suit donc la loi de ces oxides, qui comme le plomb, le fer, le manganaise, l'étain, etc., sont d'autant moins solubles qu'ils sont plus oxidés.

Le précipité que cette dissolution donne avec l'eau, est un oxide vrai, tandis que l'oxide au minimum retient une portion

d'acide. Il n'est pas non plus capable d'union avec l'acide carbonique, lors même qu'il est à son minimum.

Enfin, il ne peut se suroxider par l'acide muriatoxygène, ni par le nitrique, et n'est pas propre à faire du tartre émétique ni du kermès.

Fleurs d'antimoine.

L'oxide par combustion, que nous appellons *fleurs d'antimoine*, jouit des mêmes propriétés. Il ne peut recevoir surcharge d'oxygène. Il est insoluble dans l'eau; il est infusible par une chaleur rouge, volatil au même degré que le précédent, impropre pour l'émétique et le kermès, et ne se laisse pas affecter par l'ammoniaque.

Oxide par le nitre.

Cet oxide est au même degré, infusible par une chaleur rouge, incapable de donner de l'émétique, du kermès, etc., et même selon Thenard, il est chargé d'un cinquième de potasse.

Oxide natif.

La nature qui n'abandonne point aux caprices du hasard les proportions des combinaisons vraies, nous offre aussi l'antimoine oxidé au maximum, dans la mine blanche terreuse de Tornavara en Galice. Cette mine qui fut dans l'origine un sulfure, passe insensiblement à l'état d'oxide; et comme les agens de sa transformation ont opéré d'abord à l'extérieur, nous avons des morceaux dont le centre est encore un sulfure entier. La séparation du soufre, et son remplacement par l'oxygène ne dérangent rien à la forme de ce minéral. Trente parties d'oxygène, prennent la place de 35 de soufre. Son volume n'en souffre pas.

Cet oxide chauffé donne de l'eau, des atômes d'un soufre qui étoit hors de combinaison, et par conséquent un peu d'acide sulfureux. Mais au reste il demeure blanc et infusible. Il ne peut également s'unir pour l'émétique et le kermès. Il est en un mot pourvu de toutes qualités des oxides à 30 pour 100. Dans la nature, les métaux qui sont susceptibles de s'oxider facilement, atteignent toujours le plus haut degré de ce changement, à moins qu'un état de combinaison particulière ne les

en garantisse, comme nous le voyons dans le spath rhomboïdal transparent, le spath perlé, les mines blanches, en qui ce fer et le manganaise conservent solidement le minimum de leurs oxidations.

La dissolution des oxides au maximum, ne change point avec le prussiate de potase. Elle n'offre également rien de remarquable avec les teintures végétales.

De l'oxide au minimum.

Nous obtenons une dissolution de cet oxide toutes les fois que nous attaquons par l'acide muriatique, ou par le sublimé corrosif, l'antimoine, ses sulfures, ses foies, ses verres, sa mine calcinée, etc. Tous ces composés pourroient avoir été préparés avec des oxides au maximum; mais comme la fonte ne peut manquer de les ramener au minimum, les dissolutions qu'on en tire auront toujours ce caractère.

Lorsqu'on jette dans l'eau du muriate d'antimoine liquéfié par l'humidité, la solution proposée par Schéele, ou autre de ce genre, il se forme un caillé blanc volumineux, qui s'abaisse de plus en plus, dont les molécules s'attirent, et finissent par offrir un entassement de petits cristaux grenus filamenteux, emplumés, etc. Ce sont ces cristaux, plus ou moins bien lavés, qui reçurent le nom de poudre d'algarot.

La liqueur qui les baigne retient peu d'antimoine; celle qui provient du beurre, conserve à l'aide de son grand excès d'acide, du muriate de mercure doux en dissolution. La potasse le précipite sans le décomposer; mais si on en ajoute trop, il se présente un précipité noir; qui est l'oxide, base du muriate doux.

La poudre d'algarot, bien lavée, n'est rien moins qu'un oxide; aussi les Roüelle la plaçoient-ils dans la classe des sels métalliques, avec moins d'acide. Si on la distille, son acide se rattachant à une moindre quantité d'oxide, le convertit, et l'élève en muriate volatil congelé. Souvent un peu de mercure doux vient après, quelquefois même du mercure.

La distillation et la fonte ne sont pas encore suffisans pour enlever tout l'acide à la poudre d'algarot. Pour l'amener à l'état d'oxide vrai, il faut la faire bouillir avec du carbonate, plutôt qu'avec de la potasse pure, parce qu'il en dérobe moins. Il y a effervescence; l'antimoine quoique dans un état d'oxida-

tion où les métaux sont toujours plus disposés à s'unir à l'acide carbonique, ne les retient cependant pas.

Notre poudre enfin, dessalée et séchée, perd de 10 à 11 par cent dans cette opération. En la recommandant comme préférable au verre d'antimoine pour la confection du tartre émétique, Macquer et Bergman ne proposoient pas une chose aussi simple qu'ils le pensoient. *Mercurius vitue mercurii non expers*, a dit quelque part un ancien.

Lorsque l'antimoine oxidé au minimum se décompose, ou abandonne à l'eau l'acide muriatique, il ne se comporte pas autrement que le mercure, le bismuth, etc., puisqu'il entraîne, comme ces métaux, une quantité fixe d'acide qui le place dans la classe de ces sels qu'on distingue par une moindre proportion de leur dissolvant.

Occupons-nous maintenant des caractères de ce nouvel oxide ; il méritera sans doute l'attention des chimistes ; car outre qu'il est la base des foyes, des magnésies, des crocus, des verres, des rubines, et de toutes ces préparations algarotiques qui ont fait jusqu'ici le désespoir des professeurs, il va nous aider à sortir de l'inextricable confusion où Isaac le Holandais, Basile Valentin, Paracelse, et toute notre ancienne spargirique avoient plongé l'histoire de l'antimoine.

Fonte de l'oxide au minimum.

La poudre d'algarot purifiée comme nous l'avons dit, n'est plus aussi blanche ; elle a perdu le brillant, l'air salin qu'elle avoit d'abord. Si on l'expose renfermée dans une retorte lutée, à une chaleur rouge modérée, elle entre très-facilement en fonte ; elle s'y maintient même pendant longtemps, et sans donner à craindre pour sa conservation, parce qu'elle n'agit sur le verre qu'à une haute température. La retorte refroidie, on y trouve une masse bien montée d'un blanc-jaunâtre opaque, formée de faisceau cristallins qui ont l'arrangement des zéolites, et dont les sommets se dégagent pour en hérisser les cavités.

Cette masse nacrée et pesante est un des oxides de l'antimoine auquel les chimistes ont donné peu d'attention, malgré qu'elle soit aussi fréquemment décrite que toutes ses autres préparations. Voy. Crollius, Hartman, Delius ; Lemeri, etc.

Sa fusibilité ne le cède pas à celle des oxides de plomb et de bismuth : comme eux il est opaque et cristallin ; car à l'exception de l'arsenic, nul oxcide, à ce qu'il paroît, n'est capa-

ble de prendre la transparence vitreuse par lui même. Pour se donner sans travail une idée suffisante de sa fusibilité, il ne faut que placer au-dessus de la lumière un tube d'une ligne, fermé ou arrondi en forme de matras par un bout, et un petit morceau d'oxide dans son intérieur; en moins d'une minute on le voit se ramolir et couler. Si l'on chauffe avec le chalumeau la boule en la ménageant pour la ramener sur elle-même et la réduire sans la fondre, on peut rougir l'oxide assez longtemps; alors il prend de la transparence, et devient *succineum* s'il a pu dissoudre du verre, si non il cristallise en refroidissant.

Cet oxide n'est pas moins volatil que le précédent; il tapisse toute la retorte de fleurs cristallines; mais je crois néanmoins que cette volatilité dépend beaucoup de sa dissolution dans l'air, autrement, s'il étoit volatil *per se*, il devroit se sublimer ou s'entasser à la croûte et dans le col de la retorte.

En parlant de l'infusibilité des oxides au maximum, je n'ai pas voulu exprimer une qualité absolue en eux, mais seulement leur résistence à une température qui fait couler si facilement l'oxide au minimum; et en effet, les premiers on peut les chauffer longtemps de cette manière sans craindre de les voir se ramolir.

De la quantité d'oxygène qui constitue l'oxide au minimum.

Il ne m'a pas paru aisé d'arriver directement à cette estimation; mais en le traitant avec l'acide nitrique on y parvient sans peine. Il y a effervescence, gaz nitreux, etc., et l'oxide acquérant par ce moyen une augmentation qui l'élève au niveau des oxides moyens, nous donne alors celui de découvrir le degré où il se trouvoit auparavant.

Cent parties d'oxide fondu et pulvérisé, traitées avec l'acide nitrique, et desséchées dans la retorte, ont donné 106 d'oxide au maximum : ce résultat ayant été confirmé par cinq épreuves faites avec tout le soin possible, je crois qu'on peut le regarder comme incontestable.

D'après les bases que nous avons maintenant sur nos deux oxides, nous pouvons dire que le premier ou le majeur donne,

Antimoine....... 77.
Oxygène......... 23.

Le second,

Antimoine....... 81,5.
Oxygène......... 18,5.

D'où l'on voit, que lorsque le quintal de ce métal condense 30 parties d'oxygène pour s'élever à sa plus haute oxidation, il n'en condense que 22 à 23 pour nous donner son oxide au minimum. Telle est la diférence qui doit les distinguer dorénavant.

Quant à celles qui ont été annoncées par Thenard, je ne contesterai point des résultats obtenus par un chimiste qui sait travailler avec cette exactitude qui caractérise un travailleur consommé; je dirai néanmoins, et sans attacher d'importance à mon opinion, qu'en méditant bien cette loi presque générale de la nature qui ne nous offre par-tout qu'un ou deux termes au plus d'oxidation pour les métaux, et dont l'homme ne sauroit s'affranchir dans ses imitations, je crains bien que les six termes qu'il a reconnu ne soient pas tous avoués par la nature.

Si, à l'aide d'une forte température, nous abaissons le poids d'un oxide qui est à son maximum, et qui n'ait pas l'inconvénient d'être volatil, ou bien, si par une chaleur continue nous élevons un métal à sa plus haute oxidation, pourrons-nous croire avec fondement que tous les termes d'oxidation ascendante ou descendante que ces moyens peuvent insérer entre les extrêmes, puissent se prendre pour autant d'oxidations différentes? Non certainement. Je ne reconnois point en cela la marche ordinaire de la nature, et j'ose croire que dans de semblables cas nous ne faisons autre chose que de mélanger dans toutes les proportions possibles l'oxide au minimum avec l'oxide au maximum.

Je rapporterai ici quelque faits bien propres à rendre cet apperçu plausible au moins s'ils ne le confirment pas.

En analysant, comme j'ai eu occasion de le faire, quelques-uns de ces oxides à tous degrés, que nous annonce Rinman, en calcinant l'acier, le fer, la fonte, je n'ai rencontré que les deux oxides connus de ce métal, mélangés dans diverses proportions : les mines attirables ne m'offrent également que des mélanges d'oxide noir et d'oxide rouge (1).

---

(1) Pour découvrir le mélange des deux oxides dans une dissolution muriatique, par exemple, on y applique la potasse ou l'antimoine peu après; on agite, on chauffe, s'il le faut, et l'on est sûr de précipiter l'oxide rouge avant l'oxide noir.

Si nous examinons ces oxides verdâtres que le plomb et le bismuth donnent par un commencement de calcination; ceux de l'étain, du cuivre, etc., nous n'y trouvons autre chose que l'oxide au maximum qui enveloppe différentes portions de métal. Si cependant nous mésurions le degré de ces oxidations sur le gaz nitreux qu'ils donnent, nous serions portés à croire que les métaux peuvent s'oxider à toutes doses; mais non! Il en est des unions de l'oxygène comme de celles du soufre, des acides, etc. L'élection et la proportion sont deux pôles autour desquels roule invariablement tout le système des combinaisons vraies, tant dans la nature qu'entre les mains du chimiste. L'oxygène, en un mot, n'est pas du nombre de ces corps qui peuvent se mélanger: s'il se combine il s'assujettit à des rapports constans; ce sont ces rapports qui nous restent à étudier

Décomposition des oxides par le soufre.

Dans une retorte de verre non lutée, mais assez forte pour soutenir une chaleur capable de fondre le sulfure, on chauffe cent trente parties d'oxide au maximum, avec autant de soufre; le gaz sulfureux sort en abondance, l'excès du soufre ensuite, et le résidu de l'opération donne 135 parties de sulfure; c'est-à-dire que 35 parties de soufre en remplaçoient 30 d'oxygène.

On traite de même 100 parties d'oxide au minimum : l'acide sulfureux et l'excès du soufre passés, l'on a pour résidu 111 parties de sulfure, qui correspondènt exactement à la quantité d'antimoine contenue dans cet oxide.

La désoxidation de l'antimoine, dans ces deux cas, a lieu par une température très-modérée. Elle n'exige pas une chaleur rouge.

Conséquence:

Nous avons cru, jusqu'à ce jour, que les oxides de ce métal pouvoient former avec le soufre une combinaison durable; mais ces résultats ne nous permettent plus de douter que nous ne fussions dans l'erreur. Jamais ces oxides et le soufre ne se rencontrent dans une haute température, qu'il n'en résulte déplacement complet de l'oxygène et sulfuration du métal. Prenons donc une autre marche pour voir si nous découvrirons quelque chose de plus satifaisant sur la nature de ces produits antimoniaux qui passent pour être des oxides sulfurés.

Première

Première expérience.

On tient en fonte dans une retorte de verre 300 parties d'oxide au minimum et 100 d'antimoine pendant une heure. Le métal reste tranquilement au fond de l'oxide sans lui occasionner de changement : il perd à peine un centième; ceci nous apprend que l'antimoine porté au degré d'oxidation, ne peut éprouver de réduction dans le rapport de ses composans.

Seconde expérience.

On fait fondre un mélange de 24 parties du même oxide et une de soufre ; il y a dégagement de gaz sulfureux : le résultat est un verre d'un beau rouge de rubis transparent, bien fondu, et qui peut actuellement supporter une chaleur élevée sans changer de nature. Qu'est-il arrivé dans cette expérience? Nous avons toutes les données qui sont nécessaires pour l'éclaircir ; essayons de les appliquer.

1°. L'expérience A nous apprend qu'à une température élevée l'oxide mêlé de soufre ne peut manquer de se réduire en métal.

2°. L'acide sulfureux, qu'il y a eu en effet désoxidation et réduction.

3°. Que le métal B ne peut rien changer aux propriétés de l'oxide.

4°. Que s'il rencontre du soufre il se fera sulfure.

5°. Que ce sulfure peut soutenir une haute température sans changer d'état.

6°. Que le verre de rubis a également cette dernière propriété.

Il est donc évident, d'après ces bases, que l'antimoine qui provient de la désoxidation, s'approprie une partie du soufre qui l'occasionne, et que c'est ce sulfure instantanément formé qui se dissout dans les 23 parties restantes d'oxide (je suppose que le soufre en a métallisé une), qui le colore, lui communique la transparence et la propriété de soutenir sans s'altérer, une forte température : d'autres faits viendront confirmer cette théorie. Passons à d'autres expériences.

Troisième expérience.

On fait fondre 16 parties d'oxide et une de soufre. — Belle

rubine transparente plus foncée que la première. Gaz sulfureux.

Quatrième expérience.

Douze parties d'oxide, une de soufre. — Rubine opaque sanguine, vitreuse, bien fondue. Gaz sulfureux.

Cinquième expérience.

Huit parties d'oxide, une de soufre. — Rubine sanguine, opaque, bien fondue. Gaz sulfureux.

Sixième expérience.

Oxide six parties, une de soufre. — Rubine semblable, plus colorée. Gaz sulfureux.

Septième expérience.

Oxide quatre parties, soufre une. — Rubine égale aux précédentes, mais plus obscure. Crocus métallorum. Gaz sulfureux.

Huitième expérience.

Oxide trois parties, soufre une. — Rubine d'un noir obscur, cassure bien vitreuse, vrai foye d'antimoine. Gaz sulfureux.

Neuvième expérience.

Oxide deux parties, soufre une. — Réduction complette, sulfure d'antimoine. Gaz sulfureux.

Mais s'il est vrai que le soufre ait dans ces expériences deux fonctions, l'une de désoxider une partie de l'antimoine et l'autre de le sulfurer, et qu'ensuite le nouveau sulfure ne fasse autre chose que de se dissoudre dans l'oxide restant, il est clair que si au lieu de créer du sulfure aux dépens de l'oxide nous le lui offrons tout formé, il ne fera autre chose que de le dissoudre, et alors il n'y aura ni désoxidation, ni gaz sulfureux.

Dixième expérience.

Oxide huit parties, sulfure d'antimoine une. — Fonte facile et prompte. Rubine transparente fort belle. Point de gaz sulfureux.

Onzième expérience.

Oxide trois, sulfure une. — Rubine opaque, sanguine, vitreuse, crocus clair. Point de gaz sulfureux.

Douzième expérience.

Oxide deux, sulfure une. — Rubine opaque, d'un rouge noir, joliment irisée. Vrai foye d'antimoine. Point de gaz.

Treizième expérience.

Oxide un, sulfure deux. — Foye obscur, vitreux, bien égal. Point de gaz.

Ces résultats nous enseignent que les foyes, les crocus, les verres et toutes les mixtures hépatiques qui nous ont été transmises par l'ancienne chimie, ne sont autre chose que l'oxide au minimum tenant en dissolution, non du soufre comme nous l'avions pensé, mais du sulfure d'antimoine en différentes proportions : des mélanges, en un mot, que l'on peut représenter par cette formule : Oxide + 1 + 2 + 3 + 4, etc. de sulfure d'antimoine, ceci sauve les oxides de ce métal du soupçon de pouvoir s'unir au soufre en toutes doses et sans égard aux immuables lois de la proportion.

Si nous analysons des cuivres noirs, nous y découvrons du soufre dans des rapports extrêmement variables. Le cuivre est-il susceptible de ces écarts ? Non. S'il attire du soufre, c'est toujours dans la proportion de 28 sur 100 ; mais ce sulfure peut se dissoudre dans les cuivres. Voilà l'état du soufre dans les cuivres noirs. Appliquez-leur un acide nitrique de 30 degrés, vous ne vérifierez l'existence du soufre que par celle de l'acide sulfurique ; mais si vous les traitez avec un acide de 10 à 12 degrés, vous en séparerez le sulfure bleu pourvu de ses qualités ordinaires.

Peu de soufre introduit dans une grande quantité d'oxide, un peu de sulfure, la combinaison est transparente ; voilà les verres, les rubines, etc. Plus de soufre, introduit une plus forte dose de sulfure ; voilà les *crocus*, les foyes, etc. Fondez 100 parties de verre d'antimoine avec 20 de soufre, vous le changez en foye. Toutes ces mixtures peuvent soutenir une haute température sans changer d'état, parce que le soufre qu'elles contiennent est uni à un métal et non à un oxide.

Cette théorie verse encore une partie de sa lumière sur la manière d'être des métaux dans la mine d'argent rouge.

Cette mine souffre une haute température sans donner du gaz sulfureux ; le soufre n'y est donc pas uni à l'oxide d'antimoine, mais à son métal.

Le soufre sera combiné à l'oxide d'argent ! impossible ! Il

n'y a point dans la nature ni dans l'art, d'union entre le soufre et l'oxide d'argent. D'abord, la température la plus modérée les amène à l'état de sulfure : en second lieu, la mine rouge donneroit du gaz sulfureux quand on la chauffe, si l'oxide étoit uni au soufre.

Mais est-il possible, dira-t-on, que le surfure d'argent soit dissout dans l'oxide d'antimoine ? La nature le peut sans doute ; mais l'art ne sauroit y parvenir. L'oxide se refuse à toute union avec l'argent pur et son sulfure. Mais si à une rubine d'antimoine, on ajoute de la poudre d'argent, elle la dissout, et il en résulte une minéralisation vitreuse, qui est opaque en masse, et rouge quand on la pulvérise. Sa couleur alors est au ton de celle de la mine rouge, qui a éprouvé la chaleur de la fonte. Si Vauquelin reprend son travail sous ces aspects, il confirmera ou rectifiera ces apperçus. Il nous dira s'il est essentiel à l'argent de s'unir au sulfure d'antimoine, pour trouver en lui un intermède d'union avec l'oxide au minimum, etc.

Passons maintenant à d'autres détails sur l'oxide au minimum.

Première expérience.

On fond 400 parties de cet oxide avec 300 d'antimoine. Un tiers du métal s'oxide, se dissout, et ramène par ce moyen au minimum celui qui étoit au maximum. Ce dernier, infusible auparavant, se fond et cristallise avec la nuance, la parité et les apparences de l'oxide au minimum. Il décompose l'acide nitrique, dégage du gaz nitreux, etc.

Seconde expérience.

Cet oxide chauffé avec le régule d'arsenic, fond et donne un verre transparent. Le métal disparoît : l'oxide descendu à son minimum, forme avec l'arsenic oxidé, un verre pareil à celui qu'on obtient en chauffant directement l'arsenic blanc et l'oxide au minimum.

Troisième expérience.

Cet oxide chauffé avec un vingt-quatrième de soufre, donne du gaz sulfureux ; et l'oxide abaissé au minimum, fond en masse opaque cristalline, etc.

Quatrième expérience.

Oxide 16, soufre 2. Les mêmes résultats. Gaz sulfureux, fonte opaque cristalline, ou oxide abaissé à son minimum.

On voit par ces expériences que quelque différens que soient ces combustibles, leur puissance désoxidante et ses effets sur l'oxide au maximum, sont les mêmes.

Cinquième expérience.

Oxide 10, soufre 2. Gaz sulfureux, rubine semi-transparente, bien fondue, un peu cristallisée. Tout l'oxide ramené au minimum n'ayant pas trouvé assez de sulfure à dissoudre, n'a pu perdre la propriété de cristalliser.

Sixième expérience.

Oxide 6, soufre 2. Gaz sulfureux, rubine transparente, belle, bien fondue.

Septième expérience.

Oxide quatre, soufre deux. Rubine opaque, sanguine, bien fondue.

Huitième expérience.

Oxide 2, soufre 1. Rubine vitreuse noire; vrai foye d'antimoine, gaz sulfureux.

Neuvième expérience.

Oxide et soufre parties égales. Gaz sulfureux, désoxidation complette. Sulfure d'antimoine.

Essayons de mélanger le sulfure d'antimoine au lieu du soufre.

Dixième expérience.

Oxide 12, sulfure 1. Gaz sulfureux, oxide blanc, opaque, fondu, cristallisé. L'un et l'autre combustibles se sont trouvés dans le rapport justement nécessaire pour l'abaissement de l'oxidation, et rien de plus.

Onzième expérience.

Oxide 8, sulfure 1. Rubine opaque, bien fondue, un peu cristallisée, gaz sulfureux.

Douzième expérience

Oxide 6, sulfure 1. Même résultat, gaz sulfureux.

Treizième expérience.

Oxide 4, sulfure 1. Foye d'antimoine complet, gaz sulfureux.

Conséquences.

Nous avons vu l'oxide au minimum dissoudre le sulfure d'antimoine, sans essuyer de désoxidation, et sans donner par conséquent de gaz sulfureux; mais il n'en est pas ainsi de l'oxide au maximum; aussitôt qu'il entre en contact avec ce sulfure, il s'abaisse au minimum, et donne du gaz sulfureux. Ainsi, lorsqu'on chauffe l'oxide majeur avec du soufre ou du sulfure, le résultat est le même que si l'on eût usé d'un oxide mineur. Voilà pourquoi il n'y a aucune différence entre les crocus, les verres et les rubines formées par nos deux oxides.

Les réactifs de la nature la plus opposée, appliqués au sulfure d'antimoine, peuvent aussi causer dans cette combinaison des changemens semblables et la conduire aux mêmes résultats.

Première expérience.

On distille cent parties de sulfure d'antimoine, et autant d'acide sulfurique du commerce. On en obtient une rubine vitreuse, sanguine, opaque, pareille à l'une de celles désignées plus haut, du poids de 90.

Seconde expérience.

On distille 100 parties de sulfure avec 200 d'acide nitrique, à 30 degrés. Il en provient une masse parfaitement semblable, qui pèse 86.

Troisième expérience.

On fond dans une retorte 100 parties de sulfure avec 18 de carbonate de potasse; on arrive encore au même résultat. Une masse opaque, sanguine, bien fondue, qui ne s'humecte pas; car l'anéantissant, on y retrouve la potasse.

Quatrième expérience.

Cent parties de sulfure, et 25 de carbonate de potasse, don-

nent deux produits séparés, une masse opalique vitreuse, comme les précédens, insoluble dans l'eau; et au-dessus, une couche de potasse, tenant en dissolution une partie de ce crocus : un hepar alkalin.

Cinquième expérience.

Si l'on fond 100 parties de sulfure avec 50 de carbonate, tout le foye se trouve dissout par la potasse.

Conséquences.

Dans les deux premières expériences, l'acide manque, et ne peut oxider qu'une médiocre quantité d'antimoine. Cet oxide dissout le sulfure restant, et voilà du foye d'antimoine.

Mais dans les suivantes, c'est l'eau de la potasse, l'acide carbonique peut être, qui par leurs décompositions, oxident une partie d'antimoine, et le mettent dans la condition de pouvoir dissoudre le reste du sulfure. Si, par exemple, on tient en fonte pendant l'espace d'une heure 100 parties d'antimoine, avec autant de potasse, on trouve le métal diminué de 9 à 10, et la potasse chargée d'oxide blanc.

Du degré d'oxidation de l'antimoine, calciné dans une écuelle de terre.

Cent livres de sulfure en contiennent 74 d'antimoine; par une calcination soignée et poussée aussi loin que possible, on en retire 86 livres d'oxide. Ce métal, dans la supposition qu'il eût atteint seulement le minimum, auroit dû en donner au moins 92. Alors, s'il y est effectivement, la perte d'oxide aura été de six parties. Reconnoissons quel est à présent le degré de son oxidation.

Cet oxide est d'un gris cendré. Chauffé dans une retorte, il fond en masse opaque et cristalline, comme la poudre d'algarot. Il décompose l'acide nitrique, donne du gaz, blanchit et augmente de poids; il est donc de l'oxide au minimum; et les calcinations ordinaires de nos laboratoires ne sont par conséquent pas propres à élever l'antimoine à une aussi haute oxidation que la combustion, qui en effet l'élève à 30 sur 100, comme nous le voyons dans les fleurs d'antimoine.

L'oxide mineur annonce une si grande disposition à cristalliser, que même après la calcination en grand du sulfure, la poudre qu'on se propose de réduire est toujours brillante et cris-

taline. Fondue, elle ne donne pas de verre; mais une masse opaque salie par la cendre. Le fer des outils du creuset est toujours formé de paquets cristallins entassés. C'est à cette masse, en un mot, qu'on ajoute ou du soufre ou du sulfure, et les creusets de la silice, pour en faire du verre ou du foye d'antimoine.

Lorsque nous appliquons l'acide muriatique à ces compositions, nous leur reprenons l'oxide et attaquons le sulfure qu'ils contiennent. C'est ce dernier qui décompose l'eau, et fournit l'hydrogène sulfuré. Une partie de ce gaz est ensuite saisie dans son passage par l'oxide, auquel il donne le caractère de kermès ou de soufre doré; mais il ne faut pas perdre de vue, que ni le kermès, ni le gaz qui le coloroit, n'existoient préalablement dans ces composés vitreux. Le kermès exposé à une forte température, se change en foye d'antimoine. Dans ce foye, nous trouvons du sulfure; mais non de l'hydrogène sulfuré.

Les autres métaux nous offrent peu de compositions analogues à celles de l'antimoine; nous ne connoissons point d'oxides qui puissent dissoudre ou se teindre par des sulfures, si ce n'est peut-être celui de l'arsenic, qui mérite d'être examiné sous ce nouveau rapport.

Son oxide, traité avec le soufre, revient complettement à l'état métallique, et donne un sulfure transparent, qui n'est pas, comme nous l'avons mal à propos inféré, de cette qualité, un oxide sulfuré, mais un vrai sulfure métallique. C'est également la transparence qui a entretenu parmi nous l'erreur de prendre le cinabre et la blende pour des oxides sulfurés. Si je ne craignois pas de m'écarter trop de notre objet, je pourrois prouver dès ce moment, que le zinc est à l'état métallique dans ses sulfures. Je m'en occuperai dans un autre occasion.

Action des oxides d'antimoine sur l'hydrosulfure de potasse.

Puisque nous possédons deux oxides, il faut reconnoître séparément leur manière de se comporter avec ce réactif.

On jette un peu d'oxide au minimum en poudre dans un flacon à moitié rempli, avec fort peu d'hydrosulfure, et beaucoup d'eau. On agite : il y a dégagement de chaleur. L'oxide dans peu d'instant passe au jaune; puis à la couleur de kermès le plus complet. Ce flacon est à peine en repos quelques secondes, que toute sa liqueur se prend comme un caillé de sang.

sang. Si on le rompt par l'agitation, il se reforme presque au même instant et aussi souvent qu'on le veut.

Cette congélation n'est pas difficile à expliquer. L'oxide en s'unissant à l'hydrogène sulfuré, forme un composé aussi volumineux que léger, qui épaisit l'eau et diminue sa liquidité. Afin d'avoir ce kermès, on jette tout sur le filtre, pour s'occuper de la liqueur qui passe. Elle a d'abord une odeur particulière, qui tient du bitume, ainsi que toutes les décoctions par lesquelles on prépare le kermès. Les acides en précipitent du soufre doré, mais sans accompagnement d'odeur, ce qui doit être remarqué.

Dans tout ceci, l'on voit assez clairement que l'oxide a décomposé l'hydrosulfure de potasse; il s'est converti en kermès par son union avec l'hydrogène sulfuré, tandis que la potasse de son côté, ne retient plus qu'une fort petite quantité d'oxide hydrosulfuré ou de kermès.

Mais cette potasse, avant d'être précipitée par son acide, a quelques propriétés qui méritent de nous arrêter un instant.

Si l'oxide qu'on a jeté dans le flacon s'est trouvé dans une dose suffisante pour s'approprier tout l'hydrogène sulfuré de la potasse, elle n'est plus propre à teindre de nouvel oxide ou former de nouveau kermès. Et la raison en est clair: elle ne contient plus d'hydrogène sulfuré: ce qu'elle retient en dissolution se réduit à de l'oxide hydrosulfuré seulement. Voilà pourquoi l'acide qu'on emploie à précipiter ce reste de kermès, n'occasionne aucun développement d'hydrogène ou de mauvaise odeur. De nouvel oxide jeté dans cette liqueur, y reste blanc. Mais ces faits nous mènent à une conséquence qui pourra devenir utile, lorsqu'un jour, on aura trouvé quelques méthodes simples et peu dispendieuses de préparer le kermès, en mêlant l'oxide aux hydrosulfures alkalins. La voici:

Tous les jours dans nos laboratoirs ou nos leçons, nous jetons un acide dans une liqueur qui a donné son kermès, pour en séparer ensuite le soufre doré. Cette précipitation est toujours accompagnée d'un dégagement considérable de gaz infectant. Il y a donc dans cette liqueur, outre du soufre doré, une certaine quantité d'hydrosulfure de potasse, qui pourroit s'employer à former de nouveau kermès. J'ai déja dit que le soufre doré étoit du kermès avec une addition de soufre proportionnée aux hépars qui sont contenus dans les liqueurs; mais je confesse que je n'en demeure pas convaincu. Le kermès préparé par les expériences que je viens d'exposer, est une combinaison

uniforme et constante. Sa base n'a qu'un même degré d'oxidation. Cependant les expériences qui suivent vont nous mettre sous les yeux des soufres dorés tirés de ce kermès, et dont les nuances éclaircies ne s'expliqueront pas aisément par des excès de soufre, ou des écarts dans le degré de leur oxidation.

On fait chauffer de la potasse un peu concentrée, ou bien on la triture avec le kermès. Le kermès passe à l'instant au jaune, et n'existe plus. En sa place, on trouve une poudre jaune qu'il convient de bien laver, et une liqueur qui a la propriété de donner avec les acides, du soufre doré, et point de mauvaise odeur. Quant à la poudre, si on lui applique l'acide muriatique, il en dissout la plus grande partie; mais un reste d'hydrogène sulfuré, celui qui sans doute la teignoit en jaune, se retranche sur une plus petite quantité d'oxide, et se sépare encore en soufre doré.

Dans tout ceci, les oxidations n'ont pas changé. Kermès et soufre doré portent les mêmes bases. Des excès de soufre, nous n'en voyons nulle part. Le kermès s'est seulement décomposé en deux parties: l'une qui paroît être moins hydrosulfurée que le kermès; c'est notre soufre doré, et l'autre qui l'est moins encore que le soufre doré; c'est la poudre jaune que nous venons de former.

L'hydrogène sulfuré est un acide. Les découvertes de Bertollet ne permettent plus d'en douter. Bien des oxides s'unissent aux acides dans plusieurs proportions distinctes, mais constantes. L'oxide d'antimoine au minimum, en s'unissant à l'acide hydrosulfuré, pourroit bien se ranger sous la même loi.

Le kermès est une combinaison assez solide, comme nous le fait voir la lenteur avec laquelle il cède aux réactions de l'acide marin. Mais sa décomposition ne s'achève point sans donner le spectacle d'un fait curieux. Le concours de diverses forces amène les échanges suivantes. L'hydrogène laisse là le soufre pour attirer l'oxygène de l'antimoine et en faire de l'eau. L'antimoine rappellé par ce moyen à l'état métallique, s'empare du soufre et se fait sulfure. Voilà pourquoi le kermès, traité avec cet acide, se change en une poudre noire pesante, qui n'est plus que du sulfure, et pourquoi l'on sépare si peu d'hydrogène sulfuré d'une combinaison qui en contient autant. C'est-à-dire, que l'on commence par attaquer du kermès, et l'on finit par dissoudre du sulfure d'antimoine.

Le soufre doré, le kermès ordinaire, donnent aussi la poudre noire, etc.

Enfin, l'oxide au minimum dissout dans l'hydrosulfure de potasse, teint la soie, la laine, les doigts, etc.

De l'hydrosulfure de potasse sur les oxides au maximum.

Ces oxides, comme sont les fleurs d'antimoine, ceux qu'on prépare avec l'acide nitrique et le nitrate de potasse, l'oxide natif de tomaraca, etc., jettés dans l'hydrosulfure, n'y changent pas de couleur. A la longue, ils se rembrunissent dans quelques points; mais sans passer au-delà. Aidés par la chaleur, et dans une liqueur plus forte, ils s'y dissolvent en assez petite quantité; donnent une liqueur un peu verdâtre, qui ne teint ni la soie, ni les doigts, et qui n'a dans ses qualités rien de comparable aux dissolutions du kermès.

Les acides appliqués à cette dissolution, en précipitent un soufre doré, qui ne diffère pas pour la nuance de tous ceux que nous avons cité. Sa couleur, qui est toujours le signe d'union entre l'hydrogène et les oxides au minimum, nous avertit que l'hydrogène a pu, dans l'acte même de la précipitation, abaisser le titre de l'oxide, circonstance sans laquelle le soufre doré n'auroit pu se faire, tandis que simplement dissout dans l'alkali, l'oxide au maximum ne peut ni lui ravir l'hydrogène sulfuré, ni changer d'état.

En continuant de se représenter l'hydrogène sulfuré comme un acide, il ne faut pas s'étonner du peu d'attraction que l'oxide au maximum déclare pour cet acide. L'antimoine ne fait en cela que suivre la loi du fer, du manganaise, de l'étain, du plomb, ou des métaux qui trouvent dans le maximum de leur oxidation, un obstacle à l'union avec les acides.

Conséquences générales.

Nous avons deux oxides d'antimoine, l'un à 23, l'autre à 30 sur 100. Le premier est très-fusible, opaque, cristallin, sans transparence. Il est la base des combinaisons salines ordinaires de ce métal, comme sont le tartre stibié, les muriates avec maximum ou minimum d'acide.

Le second ne se prête pas facilement aux mêmes unions, il suit la loi de plusieurs métaux quand ils sont élevés à leur plus haute oxidation.

La calcination n'élève point l'antimoine à son maximum; mais on obtient ce degré par la combustion dans l'air, dans l'acide

nitrique, le nitrate, etc. Je crois même que l'antimoine brûlé dans le gaz muriatique oxygéné, n'y arrive pas.

L'antimoine, à son minimum, ne peut s'élever au-dessus de ce degré, sans atteindre le maximum, ni s'abaisser au-dessous sans atteindre sa réduction.

La nature nous présente quelquefois l'antimoine élevé à sa plus haute oxidation.

Les oxides au minimum et au maximum ne sont capables d'aucune union avec le soufre. Les premiers peuvent dissoudre du sulfure de leur métal, et tirer de cette union les qualités vitreuses, hépatiques, que nous trouvons dans ces composés qui nous avoient parus jusqu'à ce jour être des oxides sulfurés. Les oxides au maximum peuvent aussi nous fournir ces composés; mais il faut pour cela que leur oxidation s'abaisse au niveau de celle du précédent.

Dans la mine d'argent rouge, le soufre n'est point uni à des oxides, mais à des métaux. Le sulfure d'argent ne peut se dissoudre dans l'oxide au minimum, que par l'entremise du sulfure d'antimoine.

L'oxide au minimum peut s'unir à l'hydrogène sulfuré, et nous donner deux composés, qui sont le kermès et le soufre doré. Le premier assez bien connu; le second peu ou point, en ce que nous ne savons pas nettement d'où il tire sa différence avec le kermès.

L'oxide au maximum est incapable de ces deux dernières unions.

LETTRE

DU PROFESSEUR PROUST A J.-C. DELAMETHERIE,

Sur l'oxide d'azote respire.

Je crois vous avoir écrit, docteur, que je me proposois de respirer l'oxide d'azotte, pour prendre part à cette riante ivresse, que les chimistes anglais nous ont annoncé. Mes apprêts étoient en bon état; de vastes vessies bien souples, avec des robinets qui n'exposassent pas mes poumons au travail de soutirer, au lieu de respirer avec aisance.

J'avois eu soin, par exemple, de ne prendre du gaz que cette partie qui laisse une impression suivie dans le gosier. Dispos, enfin, assis dans mon fauteuil, et plein de confiance, mais pourtant sous les yeux d'une personne qui pût me dire si les changemens qu'elle auroit apperçu s'annonçoient en moi par des signes d'extase ou des grimaces; je me mis à respirer largement, après avoir évalué d'abord l'air de mes poumons; mais, où suis-je? Le trouble de ma vue, un étourdissement qui croissoit, l'anxiété, les objets doubles, la défaillance enfin, termina l'expérience. C'en étoit assez. Je me sentois encore si éloigné de cette douce hilarité qui devoit en être la récompense, que la persévérance me manqua tout-à-fait.

Moins confiant, cependant, dans ma propre expérience, que dans le récit de personnes aussi recommandables que celles qui ont éprouvé les effets de cette inspiration, j'ai répété les épreuves; mais comme les résultats en ont été les mêmes, avec plus ou moins d'intensité, j'y ai renoncé.

J'ai dit que j'avois mis à part les premières parties du gaz. Voici pourquoi. Impatient d'arriver à la connoissance de ses effets, j'inspirai par le robinet de la cloche, les 12 à 18 premiers pouces d'une dissolution de nitrate placée au feu de lampe; mais l'impression extrêmement vive, presque suffoquante, et comparable sur-tout à celle d'une moutarde forte, qu'ils me laissèrent dans les narines, la gorge et les poumons, me détournèrent de continuer, parce que je crus que je n'aurois pu le faire sans risques.

Ces premières portions de gaz séparées, on l'éprouve de la même manière; mais avec plus de ménagement, et pour le goûter seulement. S'il continue d'avoir ce caractère, on le retire de la cloche, en s'en remplissant la bouche. On en est quitte pour des larmes; et enfin quand il se montre sucré, on le recueille pour le destiner aux expériences.

A chaque distillation que j'ai eu lieu de faire du nitrate d'ammoniaque, j'ai toujours obtenu les premières parties du gaz douées des qualités ci-dessus. Ce n'est pas du gaz nitreux; il mérite d'être examiné.

LETTRE

DU C. TRAULLÉ, membre de la Société d'émulation d'Abbeville,

AU C. DELAMÉTHERIE.

Nous venons d'être témoins cette année dans l'arrondissement d'Abbeville, d'un fait rare, mais dont les circonstances méritent d'être décrites.

Des sources se sont montrées subitement et avec abondance, et ont paru dans des points où elles ont déja paru à des époques éloignées, il y a quarante ou cinquante ans.

Ces sources ont occupé les vallées sèches ou ravins, d'où partent de petites rivières qui se jettent dans la Somme, et d'autres ravins dans lesquels il paroît qu'il a existé autrefois de petites rivières, qui aujourd'hui sont comblées. Ces sources se sont montrées, 1°. dans le ravin dans lequel est établi la rivière de Longpré, au sud de la Somme; 2°. dans celui dans lequel est établi la rivière de Trie, près St.-Valery, au sud de la Somme; 3°. dans le ravin dans lequel est établi la rivière de Vismes, qui déverse dans la Bresle, au sud de la Somme; 4°. dans le ravin dans lequel existoit autrefois une petite rivière aujourd'hui comblée, et qui prenant sa source à Nibal, venoit se jeter dans la baie de la Somme; 5°. Dans le ravin dans lequel est établi la rivière dite de Bonnelle, au nord de la Somme.

Les quatre premières sources fournissoient une quantité d'eau très-considérable, et formoient rivière. La dernière qui partoit de la forêt de Crécy, donnoit très-peu d'eau, et elle n'alloit pas jusqu'à la mer. Dans le ravin de Longpré, les sources s'étoient élevées de beaucoup dans les plaines, venoient se joindre à Allery, à la source actuelle et ordinaire de la rivière qu'elles grossissoient singulièrement. Les eaux, au lieu de partir de la source ordinaire d'Allery, partoient d'une lieue et demie plus haut environ, et d'un point qui n'étoit pas éloigné de Oisemont; c'est-à-dire, du plus haut point des plaines du Vimeu; la hauteur de cette source au-dessus du niveau de la mer

pouvoit être de trois cents pieds, peut-être plus, et de deux cents pieds au-dessus de la source d'Allery, plus ou moins. La source d'Oisemont n'étoit pas la seule qui portât dans la rivière de Longpré, car comme après Allery, le ravin de la rivière de Longpré forme patte d'oie à mesure qu'il monte dans la plaine, et se ramifie en neuf branches, il partoit des sources de presque toutes ces diverses branches; dans une de ces branches, il existe un village nommé Fontaines-Leseques ou Lesecq, nom qui peut lui avoir été donné parce que les fontaines ou les sources qui en sont voisines sont intermittentes. Je tiens des gens du pays que j'ai interrogé, que la source de la rivière de Longpré, qui se montre dans les années ordinaires à Allery, tarit dans les grandes sécheresses, et que l'eau ne se montre plus qu'à un quart de lieue plus bas, au village de Dreuil.

2°. Les sources de la rivière de Trie, au lieu de partir des environs de Chaussoy, partoient de trois quarts de lieue plus haut, des environs de Hodêne, et au-dessus de ce village.

3°. Celles de la rivière de Visme, au lieu de partir des environs de Vis et Frettémeule, partoient de Martaigneville, une demi-lieue plus haut que celles d'aujourd'hui.

4°. Dans le long ravin qui, traversant le Vimeu, porte sur la rivière d'Amboise, embouchure de la Somme, partie sud, passant par le village de Inbat, il paroît qu'il a existé autrefois une petite rivière : la source en est tarie depuis de longues années. On doit attribuer cet accident à la chute dans ce ravin des terres et sables, que les pluies et les dégels charient. C'est la même cause qui recule toujours vers leurs embouchures les sources des rivières. Cette année, la rivière a reparu, et a porté sa source a deux lieues du point où elle se jettoit dans celle d'Amboise.

5°. La rivière de Bonnelle prenoit autrefois sa source au-dessus de Nouvion. Son ravin ou sa vallée monte dans la forêt de Crécy, et fait patte d'oie après Nouvion. Des diverses extrémités de la patte d'oie, il est parti des sources; mais ce qui paroîtra surprenant à ceux qui croient que les grands bois entretiennent les grandes sources, c'est qu'il n'est presque pas sorti d'eau de la forêt, tandis que des plaines dégagées de bois, il est sorti par les sources intermittentes dont nous venons de parler, des quantités d'eau considérables. Plus bas que la forêt, à Nouvion, dans les mêmes ravins; il se montroit d'autres sources; mais elles fournissoient si peu qu'elles n'avoient pas la force de surmonter la chaussée de Montreuil à Abbeville; elles

s'arrêtoient dans une place où elles faisoient mare, comme celles de la forêt.

Toutes ces sources se sont montrées cette année après la fonte des neiges, et dans quelques parties sept jours après, cette fonte n'avoit pas été subite, elle n'avoit pas causé d'inondations, la terre n'étoit pas gelée, l'eau des neiges s'étoit partout imbibée avec une très-grande facilité; c'est à cette cause qui a été la même, tant pour le sud comme pour le nord de la Somme; pour les plaines de Vimeu, comme pour la forêt de Crécy, que j'attribue l'apparition de ces fontaines; et si, dans le nord de la Somme, dans la partie de la forêt de Crécy, les sources n'ont point été aussi considérable que dans le pays du sud, où il y a peu de bois, je crois qu'on peut en attribuer la cause à l'existence de cette même forêt, dont les milliers d'arbres qui la composent ont pompé sur-le-champ et absorbé par leurs racines cette eau surabondante.

J'ai remarqué dans la vallée de Somme, vers Abbeville, qu'il y a eu inondation sept jours après le dégel, au moment même où les sources ont paru dans les plaines; cette inondation est arrivée trois jours après l'époque où arrivent les inondations causées par les dégels subits. Elle coïncida avec la marée; j'estime que sans cet accident, les eaux auroient eu un écoulement plus aisé, et qu'elles n'auroient pas couvert comme elles l'ont fait les marais de St.-Gilles, Desplanches, Dépagnette, Mareuil, etc., près Abbeville. Cette inondation m'a paru causée par la surabondance d'eau, qu'ont versé dans la vallée les sources qui sont immédiatement attachées au corps de la vallée, et au corps des rivières de Noyearve, Miraumont, etc., qui formoient les branches principales de la Somme.

Le 9 thermidor, les sources n'étoient pas encore taries; mais elles se rapprochoient toujours de la source principale de la vallée à laquelle elles appartenoient, en descendoient de jour en jour vers ces sources; c'est-à-dire, vers les vallées, quittant les stations élevées pour en prendre de plus basses.

L'année dernière, les sources de la forêt de Crécy se sont montrées dans le ravin de Bonelle et dans la forêt de Crécy, elles y ont paru en mars; en 1802, an 10, elles y ont paru en janvier; mais l'année dernière, les sources de la plaine, celles du Vimeu ne se sont pas montrées.

En 1800, an 8, j'ai fait cette observation, que le vent d'ouest a régné pendant une grande partie de l'été et du printemps; qu'il a rapporté dans nos parages beaucoup d'humidité; que

que cette humidité, quoiqu'il ne se formât ni pluies, ni orages, le ciel étant toujours serein, entretenoit les plantes dans une perpétuelle verdure.

Les vapeurs qu'apportoit avec lui ce vent qui passoit sur l'Océan, ne causoient de pluie qu'à douze ou quinze lieues d'Abbeville et dans le sud; tous les jours, ou souvent, on voyoit l'extrême horison dans le sud garni de nuages, et on appercevoit qu'il y pleuvoit beaucoup. Dans cette année, nous éprouvâmes à Abbeville quelques orages; mais ce que jamais je n'ai observé, si ce n'est depuis trois ans, c'est que les orages occupoient dans l'atmosphère une station extrêmement élevée; en un instant, l'orage arrivoit, en un instant il étoit passé. Le bruit du tonnerre étoit moitié moindre que celui que nous entendions dans les orages ordinaires; on mesuroit des yeux presque toute l'étendue du nuage qui l'apportoit; ensorte qu'on auroit cru que le nuage étoit d'un tiers plus haut que ceux des orages ordinaires. Depuis trois ans, cette constitution dure. Les orages de 1800, 1801, 1802, jusqu'aujourd'hui, ont été toujours attirés par la forêt de Grécy, dont j'ai parlé; ils ont toujours versé beaucoup d'eau dans cette forêt.

Enfin, parmi les maladies qui ont régné dans le cours de ces trois années à Abbeville, on a distingué le mal de gorge gangreneux, décrit par Marteau, médecin d'Amiens; il dure encore. Pendant cette année 1802, beaucoup de fièvres se sont montrées en même temps, et règnent encore à Abbeville, pendant le mois actuel.

RÉSULTATS

Des observations météorologiques faites à Paris et à Montmorenci, pendant les constitutions lunaires boréales et australes de l'an 10;

Par L. COTTE, *membre de plusieurs sociétés savantes*.

Le cit. *Lamarck* ayant témoigné le desir qu'il avoit de voir adopter par les météorologistes le plan d'observations et le modèle des tableaux qu'il avoit proposé, relativement à l'influence qu'il attribue aux constitutions lunaires boréales et australes sur la température, c'est pour entrer dans ses vues que je publie sous la forme demandée, les résultats de mes observations faites pendant les 27 constitutions lunaires qui ont eu lieu dans le cours de l'an 10 (22 septembre 1801, 25 septembre 1802). Les observations ont été faites trois fois par jour à Paris ou à Montmorenci, ainsi le nombre des observations du baromètre pour chaque constitution est de 39 ou 42 ou 45, selon que les constitutions avoient 13 ou 14 ou 15 jours de durée : il en est de même des observations du thermomètre, du vent, etc.

L'élévation moyenne du baromètre conclue d'un grand nombre d'années d'observations, est à Montmorenci de 27 pouces 10,25 lignes; et à Paris, rue de la Vieille-Estrapade, où j'observe pendant l'hiver, d'environ 28 pouces.

Les résultats de mes observations pour chaque constitution, ou pour la totalité des constitutions lunaires, soit boréales, soit australes de l'année, se présentent d'eux-mêmes aux yeux du lecteur dans mes tableaux. Je souhaite que le cit. *Lamarck* les trouve conforme à la partie de sa théorie qu'il nous a déja fait connoître, et à celle dont il se réserve le secret. (Annuaire météorologique pour l'an 11, page 5).

N. B. Le cit. *Bouvard* a observé la déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire avec la boussole armée d'un cercle entier, placée sur la colonne de pierre au bout de la terrasse; il l'a trouvée de 22° 3′ occid. le 12 floréal an 10 (2 mai 1802), et de 21° 45′ occid., par quatre observations d'accord entre elles le 3 messidor (22 juin) à 7 heures du soir, par un tems couvert et calme.

CONSTITUTIONS AUSTRALES.

	ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.	…ed.	BAROMÈTRE. Max.	BAROMÈTRE. Min.	BAROMÈTRE. Med.	Moy^e^. du bar. élév. au-dessus.	Moy^e^. du bar. élév. au-dessous	VENTS dominans.
		…eg.	P. L.	P. L.	P. L.	nomb.	nomb.	
Montm.	5 compl. an IX — 13 vend. an X.							
	27 vendém. — 10 brum…							
	25 brum. — 8 frim…							
Paris.	22 frim. — 6 niv…	,4	28. 1,21	27. 4,65	27. 8,85	10	29	S-O.
	19 niv. — 3 pluv…	,6	3,07	2,36	10,03	21	20	N-E et E.
	17 — 30 pluv…	,5	27. 11,00	26. 11,85	6,28	3	36	S-O.
	14 — 27 vent…	,7	28. 1,17	27. 3,35	9,61	6	29	N-E et N.
Montmorenci.	12 — 25 germ…	,3	7,50	10,82	28. 3,04	35	3	S-O.
	9 — 21 flor…	,3	2,00	5,93	27. 10,04	14	24	N-O et N-E.
	6 — 19 prair…	,0	5,60	9,00	28. 1, 88	30	11	S-O et N-E.
	3 — 16 messid.	,8	4,00	8,80	1,43	32	7	N.
	1 — 14 therm…	,5	0,73	9,38	27. 10,99	33	9	N-E.
	28 therm. — 11 fruct…	,4	2,10	9,23	28. 0,04	34	5	O et N-E.
	26 fruct. — 4 vend. XI.	,6	0,95	9,28	27. 11,21	34	8	O.
		,1	2,46	9,18	28. 0,07	35	4	S-O et N-E.
		,0	0,94	7,62	27. 10,36	19	23	S-O et N-E.
	Résult. des 14 constitutions…	,45	28. 7,50	26. 11,85	27. 11,06	306	208	N-E et S-O.

ÉPOQUES DES CONSTITUTIONS.	…	…DES JOURS neige.	grêle.	vent.	brouil.	tonn.	Quantité de pluie.	TEMPÉRATURE.
							P. L.	
5 compl. an IX — 13 vend. an X.								
27 vendem. — 10 brum…								
25 brum. — 8 frim…								
22 frim. — 6 niv…		. .	. .	3	2	. .	3. 6, 6	Douce, humide.
19 niv. — 3 pluv…		. .	. .	4	8	. .	1. 7, 7	Ass. douce, humide.
17 — 30 pluv…		1	1	6	1	. .	1. 6, 0	Ass. douce, hnmide.
14 — 27 vent…		2	. .	. .	1	. .	. . . .	Froide, ass. humide.
12 — 25 germ…		. .	1	1	7	. .	. . . .	Ass. douce, sèche.
9 — 21 flor…		. .	. .	5	2	. .	. . . .	Douce, humide,
6 — 19 prair…		. .	. .	7	5	. .	. . . .	Ass. douce, ass. sèch.
3 — 16 messid…		. .	. .	2	2	. .	. . . .	Douce, sèche.
1 — 14 therm…		. .	2	9	. .	. .	0. 0, 0	Froide, sèche.
28 therm. — 11 fruct…		. .	. .	6	. .	1	0. 3, 10	Chaude, sèche.
26 fruct. — 3 vend. XI.	1	. .	1	8	. .	1	0. 6, 6	Variable.
		. .	. .	5	. .	1	0. 1, 0	Tres-ch., très-sèche.
		. .	. .	3	. .	1	1. 3, 3	Variable.
Résult. des 14 constitutions.	5…	3	5	59	28	4	8. 10, 8	Douce, sèche.

TABLE

Relative aux époques de chaque constitution lunaire où sont tombés les points lunaires en l'an 10. (Voy. Journal de phy., t. 52, p. 308., et Annuaire météorologique pour l'an 10).

ÉPOQUES LUNAIRES.		Nombre total des époques.	Nombre des époq. avec chan de temps.	Températures des époques.
Premières syzigies boréales		7	3	Chaude.
Premières syzigies australes. . . .		5	1	Chaude.
Secondes syzigies boréales.		6	3	Douce.
Secondes syzigies australes		7	4	Chaude.
Premières quadratures boréales . .		6	1	Variable.
Premières quadratures australes. . .		6	4	Chaude.
Secondes quadratures boréales . . .		8	0	Chaude.
Secondes quadratures australes . . .		6	5	Froide.
Syzig. équinox.. .	Const. bor.. .	4	1	Froide.
	Constit. austr.	2	0	Douce.
Syzig. méd. antérieures.	Const. bor.. .	2	1	Variable.
	Constit. austr.	2	0	Variable.
Syzigies lunisticiales.	Const. bor.. .	4	2	Variable.
	Constit. austr.	3	0	Douce.
Syzig. méd. postérieures.	Const. bor.. .	3	2	Chaude.
	Constit. austr.	3	1	Douce.
Absides équinoxiaux.	Const. bor.. .	0	0	Néant.
	Constit. austr.	1	1	Chaude.
Absides médiaires antérieurs . . .		0	0	Néant.
Absides lunisticiaux.	Const. bor.. .	2	0	Douce.
	Constit. austr.	3	1	Douce.
Absides méd. postérieurs.	Const. bor.. .	10	7	Douce.
	Constit. austr.	10	6	Ass. froid. Vent.

CONCOURS DES ÉPOQUES LUNAIRES.

1re. syzigie avec lunistice.	4	3	1re. quadrature avec lunistice.	2	2
———— Périgée.	3	1	———— Périgée.	1	1
———— Apogée.	1	0	———— Apogée.	2	1
2e. syzigie avec lunistice.	2	0	2e. quadrature avec lunistice.	3	1
———— Périgée.	3	2	———— Périgée.	0	0
———— Apogée.	1	0	———— Apogée.	3	0
Lunistice avec Périgée. .	4	3	Lunistice avec apogée. . . .	1	0

SUITES

DES OBSERVATIONS

FAITES

A MONTMORENCI,

Sur la chaleur du mois d'août 1802 (therm. et fruct. an 10);

Par L. Cotte, *membre de plusieurs sociétés savantes.*

La chaleur excessive des 5, 6, 7, 8 et 9 août 1802, dont j'ai rendu compte dans le cahier de fructidor an 10 de ce Journal, page 216, avoit été suivie le 10, comme je l'ai dit, d'un orage qui a calmé cette chaleur pour peu de temps. Sa reprise a été prompte, car dès le 14 le thermomètre s'est élevé à 24°., et elle s'est soutenue jusqu'au 24, époque d'un second orage. L'air se refroidit alors au point de faire descendre le thermomètre le 26 au lever du soleil à 9,8°. Dès le 25, la chaleur redevint très-forte, et alla en augmentant jusqu'au 5 septembre (18 fructidor) : un orage termina encore cette période de chaleur ; la pluie, dont on avoit grand besoin, fournit 6 lignes un quart d'eau ; l'air se refroidit ensuite graduellement, de manière que le 8 au matin le thermomètre marquoit 9,0°. Cet orage du 5 a été désastreux du côté de Tours et de Chinon.

Pendant le cours de cette chaleur, le ciel a presque toujours été parfaitement serein ; il se formoit quelquefois dans la soirée de gros nuages qui sembloient annoncer l'orage ; ils se dissipoient vers le soir, le vent fraîchissoit, et deux fois seulement nous avons eu des éclairs de chaleur pendant la nuit, savoir : le 31 et le premier septembre. Le vent paroissoit dans sa direction suivre le cours du soleil, nord-est le matin, ouest et sud-ouest dans la soirée.

On jugera de la chaleur excessive de ce mois d'août, en comparant sa chaleur moyenne avec celle qui le caractérise, année commune, à Montmorenci : la chaleur moyenne de ce mois,

année commune est de 15°. ; elle a été cette année de 18,2°. La quantité moyenne d'eau de pluie en août est ici, année commune, de 2 pouces 7,7 lignes ; elle n'a été cette année que de 6,7 lignes, aussi tout est brûlé dans les champs et dans les jardins.

La continuité de la chaleur m'a engagé à continuer aussi les observations d'heure en heure sur les six thermomètres dont j'ai décrit l'espace et la position dans mon premier mémoire ; je me suis contenté cette fois-ci de les observer depuis 9 heures du matin jusqu'à 4 heures du soir, époque de la plus grande chaleur du jour.

Je vais rendre compte des résultats de cette nouvelle suite d'observations, en me conformant à l'ordre que j'ai suivi dans le premier mémoire, et en désignant les thermomètres par les mêmes numéros.

PREMIER RÉSULTAT.

Maximum de la chaleur de chaque jour.

Août.	No. 1.		No. 2.		No. 3.		No. 4.		No. 5.		No. 6.	
Jours.	Degrés.	Heures.	Degrés.	Heures.	Degrés.	Heures.	Degrés.	Heures.	Degrés.	Heures.	Degrés.	Heures.
17	22,6	3	22,0	2.3	29,2	3	36,0	10.2.3	22,0	4	19,7	4
18	24,8	3	24,4	3	35,5	3	45,0	3	22,0	2.3.4	20,0	4
19	23,6	3	23,5	3	29,5	3	36,7	3	22,5	1—4	20,6	4
20	23,9	2	23,7	2	32,5	2	40,5	2	22,5	2—4	20,5	12.2-4
21	23,2	3	23,0	2.3	31,5	3	41,0	3	22,0	1.3.4	20,0	2—4
22	24,8	3	24,5	2.3	34,0	3	42,5	3	22,5	1—4	20,5	4
23	26,2	12.1	25,8	12.1	27,0	2	30,0	12	23,7	1.2	21,4	2-3
30	23,0	3	22,7	2.3	29,5	2 4	37,0	2	21,3	2	18,4	4
31	24,7	2	24,0	1.2,3	32,0	4	40,0	4	22,5	2.4	19,7	4

SECOND RÉSULTAT.

Chaleur moyenne de chaque Thermomètre.

Août. Jours.	N°. 1.	N°. 2.	N°. 3.	N°. 4.	N°. 5.	N°. 6.
	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
17	21,51	21,24	27,71	34,21	21,46	19,55
18	23,07	22,72	31,00	39,01	21,62	19,62
19	22,50	22,10	26,77	31,80	22,25	20,39
20	22,65	22,30	29,46	36,24	22,21	20,39
21	22,05	21,66	27,94	35,78	21,70	19,82
22	23,14	22,78	30,16	37,40	22,17	20,21
23	23,98	23,14	30,67	35,85	23,24	21,06
30	22,47	22,07	28,67	35,92	20,80	18,18
31	23,19	22,71	29,31	36,86	21,75	19,01
Résult moy.	22,73	22,41	29,08	35,90	21,91	19,80

TROISIÈME RÉSULTAT.

Chaleur moyenne de chaque heure, conclue des six thermomètres.

Heures	17	18	19	20	21	22	23	30	31	Chaleur moyenne des heur.
Matin.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.
IX.	23,05	23,73	22,15	23,70	22,43	24,03	25,15	......	23,92	23,39
X	24,23	24,62	23,89	23,97	22,80	24,93	26,32	...	23,58	24,29
XI	23,98	25,32	23,68	24,67	23,83	24,15	26,88	23,83	24,73	24,56
XII	24,07	35,93	35,18	25,70	24,72	25,83	28,28	24,22	25,80	25,56
Soir.										
I	24,88	26,67	25,12	26,60	22,56	26,90	27,97	24,83	26,25	25,75
II	25,83	27,22	24,73	27,27	26,40	27,85	25,58	25,37	26,78	26,34
III	25,15	27,77	26,05	26,70	26,78	28,12	◎ couv.	24,92	26,95	26,55
IV	23,80	27,12	23,72	25,65	26,90	27,07	◎ couv.	24,95	36,92	25,65
Chaleur moyenne des jours.	24,28	26,06	24,31	25,53	24,81	25,90	26,69	24,49	25,48	25,29

QUATRIÈME

QUATRIÈME RÉSULTAT.

Différences horaires entre les degrés de chaleur moyenne des six thermomètres.

Heures.	17e. différ.		18e. différ.		19e. différ.		20e. différ.		21e. différ.		Différ. moy.
	crois.	décr.	crois.	décr.	crois.	décr.	crois.	décr.	crois.	décr.	Croiss.
Matin.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.
9 à 10	1,18	. . .	0,89	. .	1,74	. .	0,27	. .	0,37	. .	0,89
10—11	. .	0,35	0,70	. .		0,21	0,70	. .	1,[illegible]	. .	0,37
11—12	0,03	. .	0,61	. .	1,50	. .	0,03	. .	0,89	. .	0,81
Soir.											
12—1	0,24	. .	0,74	. .	. .	0,96	0,90	. .	0,83	. .	0,53
1—2	0,50	. .	0,55	. .	. .	0,50	0,67	. .	0,85	. .	0,37
2—3	0,02	. .	0,55	. .	1,33	. .	. .	0,57	0,38	. .	0,34
											Décrois.
3—4	. .	1,35	. .	0,65	. .	2,33	. .	1,05	. .	0,78	1,23
Différ. moy.	0,35	0,85	0,67	0,65	1,52	0,17	0,71	0,81	0,72	0,78	Croiss. 0,79 Décr. 0,77

SUITE DU QUATRIÈME RÉSULTAT.

Heures.	22e. différ.		23e. différ.		30e. différ.		31e. différ.		Différ. moy.
	crois.	décr,	crois.	décr.	crois.	décr.	crois.	décr.	Croiss.
Matin.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	Deg.
9 à 10	. .	0,10	1,19	. .	. .	. .	0,66	. .	0,58
10—11	0,22	. .	0,56	. .	. .	. .	1,15	. .	0,64
11—12	1,68	. .	1,40	. .	0,34	. .	1,07	. .	1,12
Soir.									
12—1	1,07	. .	. .	0,31	0,61	. .	0 45	. .	0,20 décrois.
1—2	0,95	. .	. .	0,39	0,54	. .	0,53	. .	0,09
2—3	0,27	. .	◎ c.	. .		0,45	0,17	. .	0,01
3—4		1,05	◎ c.	. .	0,03			0,03	0,35
Différ. moy.	0,84	0,57	1,50	1,30	0,38	0,45	0,67	0,03	Croiss. 0,85 Décr. 0,71

Je réunis dans la table suivante les observations faites à Paris, à l'Observatoire national, par M. *Bouvard*, et à l'Observatoire de la marine, hôtel Cluny, rue des Mathurins, par M. *Messier*; à Saintes près Bruxelles, par M. *Poederlé*; à Septfontaines près Calais, par M. *Blanquart Septfontaines*; c'est un des points les plus septentrionaux de la France.

OBSERVATIONS FAITES EN DIFFÉRENS LIEUX.

Maximum de la chaleur.

Jours du m.		Paris.		Saintes près Bruxell.	Septfontaines près Calais.	Observations détachées.
ther-mid. an x.	août 1802.	Observ. nation.	Observ. de la marine.			
		Deg.	Deg.	Deg.	Deg.	
16	4	22,5	23,5	21,2	21,1	*Saintes*. Vents, E-N-E, S-O
17	5	24,5	23,5	22,5	23,0	et O-S-O. *Max.* des barom.
18	6	26,7	27,3	25,7	23,6	28 p. 4 lig. le 15 août. *Min.*
19	7	25,6	27,3	24,2	24,9	27 p. 10,3 lig. le 24.
20	8	29,1	30,1	25,2	24,8	*Septfontaines*. Vents, S-E et
21	9	28,2	29,6	28,2	25,7	S-O. *Max.* du bar. 28 p. 6,0
22	10	26,8	26,3	26,2	25,5	l. les 24-27 août. *Min.* 27 p.
23	11	21,8	23,0	21,2	23,5	11,9 lig. le 7 sept.
24	12	21,3	21,5	19,5	22,4	*Basse-Autriche*. Therm. 29,5
25	13	20,3	20,7	20,2	22,0	deg. les 10 et 11 août.
26	14	22,4	23,0	21,5	21,8	*Francfort*. Ther. 29,7 deg. les
27	15	21,5	21,6	19,7	20,5	10 et 23 août.
28	16	22,8	25,0	20,5	21,4	*Vienne, Autriche*. 30 d. le 23
29	17	20,5	21,1	20,2	22,1	août, temps fr. et hum. le 26.
30	18	24,2	25,4	23,5	20,3	*Forêt Noire*, vers le 10 août,
fruct.						therm. à zéro, neige.
1	19	21,8	25,4	23,5	19,8	*Nice*. Th. à l'ombre, presque
2	20	23,0	23,0	23,5	19,9	toujours entre 24 et 27 d.
3	21	22,2	22,6	22,5	20,0	*Turin*; *idem* entre 27 et 28 d.
4	22	24,6	24,5	23,7	20,2	*Italie*, temp. chaude et sèche.
5	23	28,5	23,5	28,0	23,5	*Turquie*, ch. et séch. excessiv.
6	24	......	23,0	25,2	24,8	*Lemwig* en *Intland*, la nuit du
7	25	......	18,8	......	32,5	9 au 10 août orage ter., grêle
8	26	16,5	16,5	......	22,6	très-grosse, bruit dans l'air.
9	27	17,0	16,4	15,5	21,9	*Dépar. de Lot-et-Garonne* 4ᵉ.
10	28	17,8	18,8	......	19,6	arrond. La nuit du 10 au 11
11	29	20,2	18,8	......	20,4	août orage affr., déluge d'eau.
12	30	23,2	25,5	......	20,7	*Cahors* 7 août, dét. ter. et subite.
13	31	25,0	25,0	......	20,4	*Caylus*, 7 août trembl. de terre.
	sept.					*Côtes d'Angl.*, 10 août agitat.
14	1	23,0	21,5	......	19,8	singul. des eaux de la mer.
15	2	24,5	26,3	......	19,6	*Strasbourg*, les 12, 13, 14, 15 et
16	3	21,6	22,6	......	20,5	27 août trembl. de terre.
17	4	23,7	23,5	......	19,7	*La Rochelle*, 17 août tr. de terre.
18	5	22,0	......	......	17,4	*Berne*, 18 et 19 août tr. de terre.

REMARQUES PARTICULIÈRES.

1°. Le *maximum* de la chaleur au nord a été de 26,2°. le 23 à 12 heures et à 1 heure ; celui de la chaleur au soleil a eu lieu le 18 à 3 heures : il a été sur le thermomètre à mercure de 35,5°., et sur celui d'esprit de vin de 45,5°. Cette chaleur excessive du soleil n'a duré qu'un moment : à la même heure le thermomètre à mercure au nord étoit à 24,8°. , et celui d'esprit-de-vin à 24,4°. M. *Messier* me mande que dans les jours les plus chauds le soleil étoit absolument exempt de taches.

2°. Les températures combinées de l'air libre au nord, au soleil et de l'air intérieur des appartemens, offrent pour résultat moyen, ou pour la chaleur moyenne de ces neuf jours 25,29°. : elle n'avoit été dans la première époque du 5 au 9 août que de 24,21°. ; mais on remarquera que dans l'époque qui m'occupe, je donne les observations des heures les plus chaudes du jour, au lieu que dans la première époque les observations ont été faites de 5 heures du matin à 10 heures du soir. Il faut pour établir la comparaison, rapprocher les résultats moyens de chaque heure dans l'une et l'autre époque ; on verra que de 9 heures du matin à 4 heures du soir la chaleur a été bien plus grande dans la première époque que dans celle-ci.

3°. Cette suite d'observations m'a prouvé que si l'esprit-de-vin est plus sensible aux effets de la chaleur que le mercure à raison de sa couleur, et sur-tout de son peu de densité et de sa grande dilatabilité, sa marche est aussi bien plus irrégulière que celle du mercure, sur-tout lorsque ces deux fluides reçoivent l'action directe des rayons solaires. Il est vrai que dans l'usage ordinaire et à l'ombre, leur marche est assez concordante pour un observateur qui se contente des à-peu-près ; mais lorsqu'il s'agit d'observations exactes, le thermomètre à mercure est préférable.

4°. La chaleur est toujours plus grande à Paris que dans les campagnes, sur-tout dans la position de l'Observatoire de la marine où réside M. *Messier*, qui est au centre de cette grande ville ; on en voit la preuve en comparant les observations de ce savant astronome avec les miennes, avec celles de M. *Poederlé*, faites aussi à la campagne, et même avec celles de l'Observatoire national, situé à l'extrémité sud de Paris ; mais ce qui est remarquable, c'est que la chaleur les 23 et 24 août a été beaucoup plus grande à l'Observatoire national, et à Saintes près Bruxelles,

que chez M. *Messier* et chez moi ; elle a été à l'Observatoire national à 28,5°. à 1 heure, à Saintes à 28,0, chez moi à 26,2°. à 12 heures et 1 heure, et chez M. *Messier* à 23,5°. seulement à midi. Il est vrai, et je l'ai observé, que dans les temps de grande chaleur, il y a des bouffées de chaleur instantanées et locales. A Septfontaines, près Calais, la chaleur a été aussi plus grande à proportion les 23 et 24 qu'elle n'a été ici ; l'orage y a eu lieu le 6 septembre et ici le 5.

5°. Pendant tout le mois d'août le baromètre a peu varié, et il s'est presque toujours soutenu au-dessus de son élévation moyenne. Il a exactement suivi sa marche diurne périodique ; il baissoit pendant la matinée jusques vers 2 heures du soir, et il montoit pendant la soirée. Cet effet a lieu toutes les fois que l'air est calme et la température fixe, de manière que lorsque cette marche uniforme est intervertie, c'est assez ordinairement un signe de changement de temps.

N. B. 1°. J'ai converti les degrés de l'échelle du thermomètre de M. *Messier*, divisée en 85°., en degrés de l'échelle divisée en 80°.

2°. Les journaux avoient annoncé sans fondement que le thermomètre étoit monté à 31°. à l'Observatoire national ; les observations rapportées dans la table précédente, qui m'ont été communiquées par M. *Bouvard*, prouvent qu'il n'est pas monté plus haut que 29,1°. le 20 thermidor (8 août). A Montmorenci et à Saintes, la plus grande chaleur a eu lieu le 21 (9 août).

3°. La température est tellement fixée à la chaleur et à la sécheresse, que dès le 27 août (9 fructidor) l'air s'est échauffé de nouveau, de manière à faire monter le thermomètre à 23,4°. le 30 août, à 24,7° le 31, à 24,0°. le 2 septembre ; cette chaleur jointe à une sécheresse opiniâtre a continué pendant tout le mois de septembre. Le raisin a singulièrement profité de cette belle température ; le ciel a été serein pendant tout ce tems ; la vendange a commencé dans notre vallée le 24 septembre ; la récolte sera médiocre à cause de la gelée du mois de mai ; le vin aura de la qualité.

EXPERIMENTS AND OBSERVATIONS, etc.

Expériences et observations sur certaines substances pierreuses et métalliques qu'on a cru en différens temps être tombées sur la terre, et sur quelques variétés de fer natif;

Par Edward Howard, *ex-membre de la Société Royale.*

Extrait des Transactions philosophiques

EXTRAIT.

On a cru depuis la plus haute antiquité qu'il tomboit du haut de l'atmosphère sur la surface de la terre, différens corps solides. Il paroît que c'est dans ces faits que les anciens ont puisé leurs idées sur la foudre de Jupiter, etc. Nous n'entrerons point dans l'examen de ces faits et de ces opinions.

Mais il y a un grand nombre de faits constatés par les modernes, qui ne paroissent laisser aucun doute qu'il ne tombe réellement sur la terre différens corps solides du haut de l'atmosphère.

King a recueilli un grand nombre de ces faits dans ses *remarques sur les pierres qu'on dit être tombées du ciel, soit de nos jours, soit dans les temps anciens.*

Le docteur Chladni a réuni presque tous les faits de la même nature, soit dans ses *observations sur les masses de fer trouvées en Sibérie, et sur les autres masses de la même nature,* soit dans ses *observations sur les météores lumineux, et sur les corps durs tombés de l'atmosphère.*

Southey parle d'une pierre tombée en Portugal, en 1796. Elle pesoit dix livres, et fut retirée de la terre, encore chaude.

L'abbé Bachelay en présenta une à l'Académie des sciences de Paris, qui avoit été ramassée par des personnes qui la virent tomber.

Barthold, professeur de chimie à Strasbourg, a décrit et donné l'analyse d'une de ces pierres, pesant environ deux quintaux. Elle est connue sous le nom de pierre d'Ensisheim.

W. Hamilton a décrit des pierres qui tombèrent à Sienne, en 1794. Il y en avoit douze qui tombèrent aux pieds de différentes personnes. Il reçut le fragment d'une qui pesoit cinq livres.

En 1796, on montroit à Londres une pierre de la même nature, qu'on disoit être tombée dans l'Yorkshire.

John Loyd Williams, membre de la Société royale, envoya des Indes une relation de pierres semblables, tombées auprès de Bénarès.

Deborn parle aussi d'un morceau de fer natif, qu'on dit être tombé du ciel le 3 juillet 1753, proche Tabor, en Bohême.

Bournon a donné la description d'une de ces pierres (1).

Description de différentes pierres, qui sont dites être tombées du ciel, par M. le comte de Bournon, membre de la Société royale de Londres.

Toutes ces pierres n'ont absolument rien de régulier dans leur forme, et lorsqu'elles n'ont été cassées ni dans leur chute, ni postérieurement à elle, elles ont leur surface totalement recouverte par une croûte noire, d'une épaisseur peu considérable.

Comme celles tombées à Bénarès ont un caractère minéralogique plus frappant que les autres, je commencerai par elles la description de ces pierres, et me servirai de leurs caractères pour point de comparaison, lorsqu'il sera question des autres.

Pierres tombées à Bénarès.

Ces pierres, ainsi que toutes celles dont la description suivra, quelque soit leur grandeur, sont constamment recouvertes, dans toute l'étendue de leur surface, par une croûte très-mince, d'un noir foncé, n'ayant absolument aucun lustre, et parsemée de petites aspérités, qui font sous le tact l'impression d'une peau légèrement chagrinée.

Lorsqu'elles sont cassées, de manière à mettre la nature de leur substance intérieure à découvert, cette substance se montre

---

(1) Il me l'a envoyée telle qu'elle se trouve ici. *Note de J.-C. Delamétherie.*

être grise, d'une texture grenue, et assez analogue, au premier aspect, à celle d'un grès grossier. Elle paroît sensiblement être composée de quatre substances différentes, que la loupe facilite de beaucoup le moyen de reconnoître.

L'une d'elles, qui est disséminée avec beaucoup d'abondance dans ces pierres, y est sous la forme de petits corps; les uns parfaitement ronds, les autres parfaitement alongés, ou ellyptiques, et dont la grosseur varie depuis celle d'une graine de pavot, jusqu'à celle d'un pois ou environ. Quelques-uns cependant, mais en très-petit nombre, sont d'une grosseur plus considérable. La couleur de ces petites boules est grise, quelquefois tirant assez fortement sur le brun, et elles sont parfaitement opaques. Leur substance est très-fragile, et elles se cassent avec la même facilité, suivant toutes les directions : cette cassure est légèrement concoïdale; elle offre un grain fin et compacte, un peu luisant, et ayant quelques ressemblances avec celui de l'émail. Leur dureté est telle qu'étant frottées sur le verre, elles exercent sur lui une légère action, qui se fait sentir sous les doigts, et est suffisante pour le dépolir; mais non pour l'entamer. Le choc du briquet en obtient de légères étincelles.

Une autre de ces substances est une pyrite martiale de forme indéterminée, et d'un jaune-rougeâtre, assez semblable à la couleur du nickel, ou à celle que prend la pyrite artificielle. Sa texture est grenue, et sa friabilité assez grande. Elle donne, étant raclée, une poussière noire. Cette pyrite est disséminée irrégulièrement dans la substance de ces pierres, et n'est point attirable à l'aimant.

La troisième de ces substances consiste en petites parties de fer à l'état métallique, qui s'applatissent et s'étendent facilement sous le marteau, et donnent à la masse totale de ces pierres, la propriété d'être fortement attirée par le barreau aimanté : elles y sont cependant disséminées en beaucoup moins grande quantité que celles qui appartiennent à la pyrite. L'aimant les sépare assez facilement, après que la pierre a été pulvérisée; elles m'ont paru alors faire environ les deux centièmes de son poids.

Ces trois différentes substances sont réunies entre elles par une quatrième, à l'état presque terreux, d'un gris-bleuâtre, et ayant fort peu de consistance; ce qui fait qu'on en détache très-facilement, soit avec la pointe d'un couteau, soit même simplement avec l'ongle, les boules, ainsi que toute autre des parties

intégrantes

intégrantes qui viennent d'être décrites, et que la pierre elle-même est facilement brisée par le simple effort des doigts.

La croûte noire et peu épaisse qui recouvre la surface de ces pierres, est très-dure : elle étincelle fortement sous le choc du briquet. Elle est très-fragile, se brise sous le marteau, et se comporte en tout comme l'oxide noir très-attractif de fer. Cette croûte est cependant, ainsi que la pierre qu'elle recouvre, mélangée çà-et-là de petites parties de fer métallique; on les en distingue facilement par le lustre qu'elles prennent, lorsqu'on passe légèrement une lime sur cette croûte. Ce fait est frappant, sur-tout dans les pierres dont la description va suivre, et dans lesquelles le fer métallique est en beaucoup plus grande abondance, et à l'égard desquelles je me dispenserai de les citer de nouveau. Il en sera de même quant à l'odeur argileuse qu'aucune d'elle ne donne, étant humectée par l'expiration.

La pesanteur spécifique des pierres tombées à Benarès, m'a donné 3352.

Pierre tombée dans le Yorckshire en Angleterre.

Les parties intégrantes de cette pierre sont absolument les mêmes que celles des pierres tombées à Bénarès, dont celle-ci diffère cependant en quelque sorte.

1°. Son grain est plus fin.

2°. La substance en petites boules ou globules, y est moins constamment sous cette forme; elle y est en même temps aussi sous celle de petites masses irrégulières, ce qui n'existe pas dans les pierres de Bénarès : cette substance y est en outre en parties plus petites.

3°. Les pyrites martiales, qui y ont absolument le même caractère, y sont en moins grande quantité, et les parties de fer à l'état métallique y sont, au contraire, en beaucoup plus grande : ce qu'il m'a été possible d'en extraire par l'aimant, m'a paru faire les 8 ou 9 centièmes du poids de la masse totale. Ce fer y existe souvent en petites masses d'un volume plus considérable; la partie de cette pierre que j'ai pulvérisé, en renfermoit un morceau du poids de plusieurs grains.

4°. La partie à l'état terreux, qui lie les différentes substances entre elles, a un peu plus de consistance, et son aspect est assez voisin de celui du feldspath décomposé ou kaolin : la pierre elle-même, quoique peut dure, présente, en conséquence, un peu plus de difficulté à se briser sous l'effort des doigts.

Sa pesanteur spécifique m'a donné 3508.

Pierres tombées à Sienne, en Italie.

Celle de ces pierres qui a servi à cette description, étoit intacte ; sa surface étoit donc totalement recouverte par la croûte d'oxide martial noirâtre attractif, particulière à toutes les pierres de cette nature : comme elle étoit fort petite, elle a été sacrifiée en entier au travail qui a été fait sur elle. Son grain étoit grossier et analogue à celui des pierres de Bénarès : on y observoit les mêmes corps globuleux, les mêmes parties de pyrite, et de fer à l'état métallique. Ces deux dernières substances y étoient seulement moins abondantes que dans la pierre du Yorckshire; mais un peu plus que dans celles de Bénarès. La même substance terreuse grisâtre servoit enfin de ciment à toutes ces parties. On y remarquoit seulement, en outre, quelques globules qui paroissoient être dus à un oxide noir attractif de fer, et un seul a été d'une substance qui étoit étrangère à ce que nous avons observé jusqu'ici : cette dernière substance avoit un lustre très-vitreux, et une assez belle transparence ; sa couleur étoit un jaune un peu verdâtre, et sa dureté inférieure à celle du spath calcaire ; mais elle étoit en échantillon trop petit, pour que j'aie pu la soumettre à quelques essais propres à déterminer sa nature. La croûte noire, qui recouvroit toute la surface de cette pierre, étoit plus mince encore que dans celles qui viennent d'être décrites ; elle paroissoit avoir éprouvé une espèce de retrait, qui avoit sillonné sa surface de petites fissures qui y dessinoient des compartimens, à la manière des Ludus.

Sa pesanteur spécifique m'a donnée 3418.

Pierre tombée en Bohème.

La texture intérieure de cette pierre est absolument la même que celle de la pierre tombée en Yorckshire. Son grain est de même plus fin que celui des pierres de Bénarès : on y observe la même substance, soit en petites boules, soit en petites parties irrégulières : la même substance terreuse lui sert aussi de ciment ; mais elle diffère cependant essentiellement des deux pierres qui viennent d'être décrites.

1°. Les parties qui appartiennent à la pyrite sont plus petites, et ne peuvent être bien apperçues qu'avec la loupe.

2°. Le fer à l'état métallique y est en quantité beaucoup plus

considérable ; la partie que l'aimant en a extrait fait environ les vingt-cinq centièmes du poids de la masse totale.

3°. Cette pierre, en outre, par suite peut être d'un séjour beaucoup plus longtemps continué dans la terre, que ne l'ont fait les précédentes, qui ont été ramassées, à peu de chose près, au moment de leur chute, a éprouvée, dans une grande partie de ses grains de fer à l'état métallique, une oxidation de leur surface, ce qui colore par taches très-rapprochées, et d'un jaune-brun, une partie de sa substance intérieure : cette oxidation, en ajoutant à la masse, ainsi qu'à la force d'action de la partie terreuse, que j'ai déja dit servir de ciment aux parties intégrantes de ces pierres, a donné plus de compacité à celle-ci, ainsi qu'une adhésion plus forte entre toutes ses parties ; adhésion qui ne peut être vaincue qu'avec une beaucoup plus grande difficulté.

La grande quantité de fer à l'état métallique que cette pierre renferme, joint à la compacité, lui permet de recevoir un poli grossier, qu'on ne peut donner aux autres. Dans ce cas, le fer devient extrêmement sensible sur la partie polie, par le lustre, que prennent alors les points qui appartiennent à ce métal, et qui se montrent par là être très-rapprochés, et presque d'une grandeur uniforme.

La croûte noire est la même dans cette pierre que dans les autres.

Sa pesanteur spécifique m'a donné 4281.

Il est facile d'appercevoir, d'après les descriptions qui viennent d'être données de chacune de ces pierres, qu'elles n'ont d'analogie quelconque avec aucune des substances minérales connues, soit volcaniques ou non, tandis qu'au contraire, elles en ont une frappante entre elles. Ce fait est bien digne de fixer sur elles l'attention des savans : il excite invinciblement le desir de connoître les causes qui ont pu concourir à leur existence.

Analyse de la pierre de Bénarès, par Edwar Howard.

Cet habile chimiste a analysé séparément les quatre substances que Bournon avoit apperçues dans cette substance.

La première lui a donné du fer avec du nikel.

La seconde, ou la partie pyriteuse lui a donné,

Soufre..........	2
Fer............	10.5
Nikel...........	1
Matière terreuse.	2.

La troisième partie étoit un mélange d'oxide de fer attirable à l'aimant, et de nikel. Il dit que 23 grains de cette substance contenoient,

Fer.............	16.5
Nikel...........	6.5

La quatrième substance ou la partie terreuse, lui a donné,

Silice.........	48
Magnésie........	18
Oxide de fer....	34
Oxide de nikel..	2,5

Examen de la pierre de Sienne, par le même.

Il a procédé comme dans l'analyse précédente. Le résultat de son travail lui a donné,

Silice..........	70
Magnésie	34
Oxide de fer....	52
Oxide de nikel..	3.

Examen de la pierre d'Yorckshire.

Trente-quatre grains de la partie maléable lui ont donné 4 grains de nature terreuse, 4 grains de nikel, et le reste en fer.

Cent cinquante grains de la partie terreuse ont donné,

Silice..	75
Magnésie........	37
Oxide de fer.....	48
Oxide de nikel...	1.

Examen de la pierre de Bohème.

Seize grains de cette pierre ont donné 2.5 de matière terreuse, et dans les 14 grains restant, il y avoit 1.5 de nikel.

Cinquante-cinq grains de la partie terreuse ont donné,

Silice.	25
Magnésie	9.5
Oxide de fer.	23.5
Oxide de nikel. .	1.5.

On voit par tout ce que nous venons de dire, que ces pierres, quoiqu'à de grandes distances les unes des autres, se ressemblent toutes à l'extérieur, et donnent à l'analyse les mêmes produits.

Les minéralogistes conviennent, d'un autre côté, qu'on ne trouve parmi les minéraux connus, aucune substance qui ait des rapports avec celles-ci. C'est donc une forte présomption que ces pierres sont tombées du ciel.

Je dois parler d'un météore qui traversa il y a peu de temps le comté de Suffolk. On dit qu'il en tomba une portion près de St.-Edmunsbury, et qu'il mit le feu dans une cabane voisine. Mais la combustion de la maison ne correspond pas avec l'apparition du météore.

Un phénomène beaucoup plus digne d'attention a été décrit dans le *Philosophical Magazin*. Dans la nuit du 5 août 1800, on apperçut en Amérique un corps lumineux, dont le mouvement étoit très-rapide. Il paroissoit gros comme une maison. Sa longueur étoit d'environ 70 pieds. Il étoit d'une hauteur d'environ 600 pieds. Sa lumière parut presque aussi vive que celle du soleil. Il produisit un assez grand degré de chaleur sur ceux qui en étoient proches; mais sans aucun signe d'électricité. Il disparut au nord-ouest, avec un bruit semblable à celui qui auroit renversé la forêt toute entière qui étoit dans le voisinage. L'explosion fut si forte, qu'il produisit un tremblement de terre. On trouva que dans l'endroit où il étoit tombé, tous les végétaux étoient brûlés, ou fortement grillés. Une portion considérable de la surface de la terre étoit soulevée.

Des fers natifs.

Ceci nous conduisit à l'examen de la masse solitaire de fer natif qui a été découverte dans l'Amérique méridionale, et décrite par Don Rubin de Celis. Elle pesoit 15 tonneaux.

Proust a fait voir que cette masse étoit un mélange de fer et de nikel.

Pallas nous a fait connoître une autre masse de fer natif considérable, trouvée en Sibérie. Les Tartares prétendent qu'elle est tombée du ciel.

Il me paroît que ces fers natifs ont beaucoup de rapports avec les pierres tombées du ciel, dont nous venons de parler. Bournon a décrit ces espèces de fer.

Description de différens fers natifs, par M. le comte de Bournon.

La grande quantité de fer, à l'état métallique, renfermées dans la pierre tombée en Bohême, joint au rapprochement très-considérable de ces mêmes parties, conduit naturellement à quelques réflexions, à l'égard de l'existence du fer natif, regardé dans ce moment encore, par un grand nombre de minéralogistes, comme très-problématique: Supposons, pour un moment, que ces parcelles de fer métallique viennent à se rapprocher davantage dans cette pierre ; et cela au point de se toucher, et de former entre elle une espèce de chaîne qui, se repliant sur elle-même, dans l'intérieur de la pierre, laisseroit un grand nombre de vides entre ses chaînons. Représentons-nous ensuite que la substance terreuse, qui remplit ces vides intermédiaires, étant très-poreuse, et n'ayant qu'un foible degré de consistance, un grand nombre de causes peuvent en occasionner la destruction. On sentira alors que si cette destruction, en effet, avoit lieu, le fer à l'état métallique y résisteroit seul, et qu'étant en conséquence laissé à nud, il ne présenteroit plus qu'une masse plus ou moins considérable d'une texture cellulaire et ramifiée, telle enfin que se sont offerts à nous la plupart des morceaux de fer natif qui ont été trouvés jusqu'ici. Ne pourroit-on pas considérer cette origine, comme étant en effet celle du fer natif trouvé en Bohême, et qui après avoir été donné au baron de Born, par l'académie de Freyberg, est passé ensuite, avec le cabinet de ce savant minéralogiste, dans la possession de M. Gréville ? Ne pourroit-on pas aussi, malgré l'énormité de sa masse, attribuer la même origine au fer natif trouvé par le célèbre Pallas, en Sibérie, près des monts Kémirs ?

On a vu, par le résultat des analyses précédentes, faites par M. Howard, que le fer métallique, renfermé dans chacune des pierres tombées, qui ont été décrites, contient constamment du nikel. Ce fait a rappellé, avec intérêt, l'observation qui avoit déja été faite par M. Proust, que le fer natif de l'Amérique méridionale contenoit de même du nikel, et vient à l'appui de l'opinion qui a été indiquée dans le paragraphe précédent.

Ce même fait étoit bien propre aussi à donner à M. Howard, ainsi qu'à moi, le desir de connoître si le fer natif de Sibérie, ainsi que celui de Bohème, contenoient de même du nikel; ce que M. Howard ne tarda pas à vérifier. Mais le fer natif de Sibérie, offrant quelques particularités remarquables, et ayant plus souvent été cité que décrit, sa description, à laquelle je joindrai celle de quelques autres, devenoit nécessaire à ajouter à celles qui ont été données précédemment, des différentes pierres tombées.

J'entreprends cette description avec d'autant plus de plaisir, que le superbe cabinet de M. Gréville, renfermoit deux morceaux parfaitement caractérisés du fer natif de Sibérie, dont l'un du poids de plusieurs livres, lui a été envoyé par M. Pallas lui-même, m'offre, à cet égard, un avantage qui peut avoir manqué à un grand nombre des auteurs qui en ont parlé.

L'un de ces deux morceaux, offre une texture cellulaire et ramifiée, ayant quelque analogie avec celle de certaines scories volcaniques très-poreuses et légères : c'est la texture ordinaire des morceaux de ce fer natif, qui existent dans les différens cabinets de l'Europe. En l'examinant avec attention, on observe qu'en outre des parties cellulaires vides, les parties du fer elles-mêmes, portent par des enfoncemens plus ou moins profonds, et souvent parfaitement arrondis, l'empreinte des corps durs qui y étoient placés, et qui, en se dégageant, ont laissés les parois de ces enfoncemens lisses, et ayant fréquemment le lustre du métal poli. Il reste çà-et-là, dans quelques-uns de ces enfoncemens, de petites parties d'une substance d'un vert-jaunâtre et transparente, dont je parlerai plus particulièrement dans la description du second de ces deux morceaux, et à laquelle on reconnoît facilement que ces enfoncemens sont dus, leur poli n'étant que l'effet de la compression, et du contact immédiat du fer sur elles.

Ce fer est très-malléable; on le coupe facilement avec un couteau, et le marteau l'applati et l'étend avec beaucoup d'aisance. Sa pesanteur spécifique est de 6487, très-inférieure par conséquent à celle du simple fer fondu et non forgé : celle du fer natif de Bohème, qui est presque aussi malléable, et aussi facile à couper, est encore inférieure, puisqu'elle n'excède pas 6146. Cette différence entre la pesanteur de ces fers natifs, et celle propre au fer amené à l'état métallique parfait, me paroît provenir en partie de l'oxidation de la surface de ces fers, et en partie de ce qu'il existe, dans l'intérieur de leur substance,

un assez grand nombre de petites cavités, qui sont très-souvent rendues sensibles par la cassure, et dont les parties sont de même oxidées.

La cassure de ce fer présente le lustre brillant et le blanc argenté de la fonte blanche; mais son grain est beaucoup plus uni et plus fin : il est aussi beaucoup plus malléable à froid. Bergman le cite comme étant fragile, lorsqu'il est chauffé au rouge; je l'ai essayé plusieurs fois sous cet état, et l'ai trouvé constamment malléable. Cette observation a été la même à l'égard du fer natif de l'Amérique méridionale, ainsi qu'à celui du Sénégal.

Le second des deux morceaux que j'ai cité, du fer natif de Sibérie, celui dont le poids s'élève à plusieurs livres, offre un aspect qui diffère, à quelques égards, de celui du morceau précédent. La partie principale la plus considérable, forme une masse solide et compacte, dans laquelle on n'apperçoit absolument aucuns pores ou vides; mais il s'élève, sur sa surface, des parties blanches et cellulaires, semblables en tout au morceau qui vient d'être décrit, et faisant par-tout continuité absolue avec la masse totale.

Si l'on examine avec attention la partie compacte de ce morceau, on apperçoit qu'elle n'est pas en entier composée de fer métallique seulement; mais mélangée en proportion à-peu-près egale, de la même substance transparente, d'un vert-jaunâtre, et quelquefois d'un jaune verdâtre, dont j'ai parlé plus haut. Le mélange de cette substance avec le fer métallique est tel, que si l'on fait disparoître, cette même substance, la masse totale, qui alors ne seroit plus composée que de fer métallique, présenteroit le même aspect cellulaire que le morceau précédent.

Lorsque cette substance est détachée du fer, elle est en petites masses irrégulières, et pour l'ordinaire un peu arrondies, ayant leur surface parfaitement lisse et brillante, ce qui les fait assez ressembler à de petits globules de verre, pour lesquels cette substance a été le plus souvent prise. Quelques-uns de ces globules présentent nombre de facettes irrégulières, produites par la compression des parties de fer entre lesquelles ils étoient renfermés; mais je n'y ai jamais rien observé qu'on pût prendre pour de véritables fers cristallins, ou qui pût leur faire soupçonner la moindre tendance à une forme régulière quelconque.

Cette substance a toujours plus ou moins de transparence. Assez

Assez dure pour couper le verre, elle ne peut entamer le quartz. Elle est fragile, et sa cassure est habituellement concoïdale; mais je n'ai jamais remarqué qu'elle se fît suivant une direction déterminée particulière. Elle devient électrique par le frottement. Sa pesanteur spécifique m'a donnée de 3263 à 3300.

Elle est extrêmement réfractaire; je l'ai tenue quelque temps exposée à une chaleur de reverbère, assez forte pour oxider, sous un épaisseur assez considérable, la surface d'un creuset de fer dans lequel elle étoit placée; elle n'y a éprouvé d'autre changement que celui de prendre un degré d'intensité plus considérable dans sa couleur : sa transparence n'avoit été aucunement altérée. Il ne paroît, en conséquence, exister aucun point d'appui à l'opinion qui la considère comme un verre.

Celle de toutes les substances connues, avec laquelle elle a le plus de rapport, est le péridot des Français (chrysolite de M. Werner), auquel elle a été rapportée aussi par quelques naturalistes. Le résultat de l'analyse qu'en a fait M. Howard, est en outre, à très-peu de chose près, le même que celui que M. Klaproth a obtenu du péridot. Sa dureté et sa fusibilité sont aussi à-peu-près les mêmes; mais elle paroît avoir quelque chose de moins en pesanteur spécifique : celle prise sur des cristaux très-parfaits de péridot, m'a donné de 3340 à 3375. Les formes cristallines seules, s'il est possible un jour d'en rencontrer, pourront faire disparoître à son égard toute indécision.

Si nous reportons maintenant notre attention sur la partie compacte du fer natif de Sibérie, dont il est ici question, la grande adhésion qui existe entre le fer et la substance que je viens de décrire, ainsi que la grande résistance qu'on éprouve, lorsque l'on essaie de les séparer, ne peut que nous étonner, lorsque nous nous rappellons que la plus grande partie des morceaux de ce fer natif, qui existent dans les cabinets de l'Europe, annoncent, par leur texture cellulaire, la disparition ou destruction totale, ou presque totale des parties de cette même substance. Mais outre la fragilité qui lui est propre, ce morceau vint aider à l'explication de ce fait, et montrer plusieurs des globules de cette substance dans un véritable état de décomposition. Sous cet état, elle est changée en une substance blanche et opaque, qui s'éclate facilement sous la pression des doigts, et y devient alors une poussière sèche et aride. Cette pierre montre, dans ce morceau, différens degrés de cette décomposition. Dans quelques endroits, elle est seulement devenue friable, sans avoir beaucoup perdu de son aspect, tandis que

dans d'autre, la décomposition est complette. Sous ce dernier état, elle est quelquefois colorée en un jaune-rougeâtre ocreux; mais il est alors facile de voir que cette couleur ne lui appartient pas, et n'est due qu'à l'oxidation des parties de fer voisines.

Cette observation une fois faite, on sent facilement la possibilité de la destruction totale, ou presque totale, des parties de cette substance qui sont jointes au fer natif de Sibérie; et l'on se représente aisément, en même temps, l'aspect que doit offrir ce même fer, lorsqu'il en est privé. Je ne puis enfin me refuser de faire remarquer l'analogie intéressante qui existe entre cette substance et les globules qui font partie intégrante des pierres tombées qui ont été décrites précédemment. Cette analogie, cependant, n'est pas complette; mais elle me paroît suffisante pour indiquer deux substances de la même nature, dont l'une, celle des globules, moins pure que l'autre, contient en même temps une quantité plus grande de fer.

Le fer natif de Bohême est en masse compacte, semblable à la partie non cellulaire du plus grand des morceaux de fer natif de Sibérie, qui vient d'être décrit. Il renferme aussi les mêmes petits corps globuleux, mais en moins grande quantité : ils sont en outre parfaitement opaques, et ont une ressemblance beaucoup plus grande avec ceux que nous avons vu être renfermés dans les pierres tombées, dont la description a précédée.

Examen du fer de l'Amérique méridionale.

Mes expériences, comme je l'ai dit, sont conformes à celles de Proust. Cent grains de cette masse lui ont donné 50 grains de sulfure de nikel, et j'ai obtenu par le procédé décrit ci-dessus, 80 grains d'oxide de fer de 62 du métal, ce qui donne environ 10 pour 100 de nikel.

Examen du fer de Sibérie.

Cent grains de ce fer donnent 127 grains de fer oxidé : d'où on doit conclure qu'il contient environ 17 pour 100 de nikel.

On analysa la substance jaune appartenant à ce fer, de la même manière que les corps globuleux et la partie terreuse de fer de Benarès.

Cinquante grains analysés donnèrent,

Silice.............. 27

Magnésie..............	13.50
Fer oxidé....	8 50
Nikel oxidé	1 50

Examen du fer de Bohème.

On traita 26.50 de ce métal qui laissèrent 1-50 grains d'une substance terreuse insoluble dans l'acide nitrique. Traités par l'ammoniaque on en retira 30 grains d'oxide de fer, qui en contiennent à-peu-près 5 de nikel.

Examen du fer du Sénégal que M. Halchett m'a donné, et qui avoit été apporté par le général O'Hara.

Cent quarante-cinq grains de ce fer, traités à la manière ordinaire ont donné 199 grains de fer oxidé ; ainsi on peut en conclure que 100 grains de ce métal contiennent environ 5 à 6 de nikel.

De tous ces faits, on peut conclure que plusieurs de ces pierres qu'on assure être tombées du ciel dans des circonstances semblables, ont à-peu-près les mêmes caractères.

1°. Toutes contiennent des pyrites d'un caractère particulier.

2°, Un oxide noir de fer les enveloppe toutes.

3°. On y retrouve du nikel mêlé avec le fer.

4°. Elles contiennent toutes des terres qui servent de ciment, et qui sont dans les mêmes proportions.

Dans les pierres de Bénarès on distingue bien les pyrites et les corps glanduleux, et toutes ces pierres contiennent les mêmes substances. Toutes ces circonstances ne doivent laisser aucun doute qu'elles nous sont tombées du ciel.

Les espèces de fer réputé natif, contiennent toutes du nikel ; celui d'Amérique paroît avoir été dans un état de molesse, puisqu'il a reçu diverses sphériques impressions.

Le fer de Sibérie a des globules sperques qui ressemblent à ceux de la pierre de Bénarès.

Dans le fer de Bohème ils adhèrent avec la matière terreuse.

Sans tirer aucune conclusion de ces faits, je proposerai ces questions :

1°. Ne peut-on pas dire que ces fers natifs ont la même origine que les pierres tombées ?

2°. Peut-on dire que toutes ces substances, ou quelques-unes, soient le produit de météores?

3°. Et enfin, ne seroit-il pas possible que la pierre d'Yorckshire ait formé un météore dans une région si élevée, qu'on n'auroit pu le découvrir ?

Le président de la société a déposé au Musée britannique des échantillons des pierres de Bénarès et de Yorckshire.

CONSIDÉRATIONS SUR LES MASSES DE PIERRES ET DE MATIÈRES METALLIQUES QU'ON SUPPOSE TOMBÉES DE L'ATMOSPHÈRE;

Par *Eugène-Melchior-Louis* Patrin, membre associé de l'Institut.

Présenter au public des faits merveilleux, c'est être assuré de plaire infiniment à la grande majorité des lecteurs : détruire ce merveilleux et faire rentrer les faits dans l'ordre commun, ce n'est pas le moyen d'être accueilli si favorablement; mais l'ami zélé de la science de la nature sait tout sacrifier pour elle.

C'étoit jadis une opinion reçue, qu'il tomboit des pierres du ciel; mais la physique perfectionnée sembloit avoir fait disparoître pour toujours cette supposition. Cependant aujourd'hui même, l'on voit quelques savans qui regardent comme une chose *juridiquement prouvée* qu'il tombe de temps-en-temps sur la terre des masses pierreuses et métalliques dont quelques-unes sont d'un volume très-considérable et du poids de plusieurs quintaux : on en connoît même qui vont jusqu'à trente milliers.

Les uns considèrent ces corps comme la matière ou le noyau des météores lumineux connus sous le nom de *globes de feu*;

d'autres vont beaucoup plus loin et les regardent comme des portions de quelques planètes.

Avant d'adopter l'une ou l'autre de ces opinions, il convient de commencer (comme on auroit dû le faire dans le phénomène de la *dent d'or*) par examiner s'il est bien prouvé que les pierres dont il s'agit soient en effet tombées de l'atmosphère, ou si ce n'est pas tout simplement quelque matière ferrugineuse frappée par la foudre.

M. Howard, très-habile chimiste anglais, a pris la peine de recueillir les témoignages qui tendent à prouver *la chute* de ces pierres, et il les a consignés dans les *Transact. philosoph.*, année 1802. (On donne la traduction de son écrit dans les *Ann. de chimie*, nos. 127 et 129).

Mais il est bien important d'observer d'abord, que, de toutes les personnes qui sont *nommées* par M. Howard, il n'y en a pas une qui parle comme *témoin* : elles ne font que rapporter ce qu'elles ont *oui dire* à des individus qu'*on ne nomme point*, et dont le témoignage est pour le moins insignifiant.

Il faut observer encore que M. Howard commence par déclarer que ces pierres n'ont rien de commun avec le *tonnerre*, car « certainement, dit-il, depuis la découverte de l'identité des phénomènes du tonnerre et de l'électricité, l'idée d'une *pierre de foudre* EST RIDICULE ».

Néanmoins, si les témoignages rapportés par M. Howard étoient capables de prouver quelque chose, ce qu'ils établiroient le mieux, c'est que les pierres dont il s'agit sont de véritables *pierres de foudre*, et conséquemment ils prouveroient ce que M. Howard lui-même appelle une chose *ridicule*.

Je rapporterai les faits cités par M. Howard, dans le même ordre où il les présente, avec les réflexions qu'ils m'ont suggérées.

Le premier fait paroît de peu d'importance aux yeux même de M. Howard, et l'on voit qu'il ne l'a rapporté que pour faire nombre. « M. Southey, dit-il, donne un détail *certifié juridiquement*, de la chute d'une pierre qu'on entendit tomber le 19 février 1796, EN PORTUGAL ; elle pesoit dix livres, et fut retirée de la terre encore chaude. (*Ann. de chimie*, *t.* 43, *p.* 70). »

Je n'ai pas besoin de faire observer que tout fait qui tient du merveilleux, et qui est *certifié juridiquement*, sur-tout dans certain pays, est à coup sûr une chose fort douteuse.

Second fait. L'ABBÉ BACHELAY remit à l'Académie des sciences une pierre qui avoit été ramassée le 13 septembre 1768, par des

personnes qui l'avoient vu tomber..« Sa surface extérieure, celle qui suivant l'abbé Bachelay, *n'étoit point engagée dans la terre*, étoit couverte d'une petite couche très mince, d'une matière noire boursouflée dans des endroits, et qui paroissoit avoir été fondue ».

Les chimistes de l'Académie l'examinèrent, en firent l'analyse, et dans leur rapport, qui fut rédigé par Lavoisier, ils dirent que ce n'étoit point une pierre tombée du ciel, que ce n'étoit autre chose qu'une substance pyriteuse qui avoit peut-être été frappée par la foudre qui avoit fondu la superficie de la partie qui se trouvoit à découvert.

Il étoit évident, en effet, que puisqu'il n'y avoit que la partie *qui n'étoit pas engagée dans la terre*, qui portât des marques de l'action du feu, la masse totale de la pierre n'avoit rien de commun avec les météores. Il étoit arrivé à cette matière pyriteuse, précisément la même chose que ce qui avoit été observé par l'illustre de Saussure dans des morceaux de roche du sommet du Mont-Blanc, dont la surface étoit couverte de bulles vitreuses, que ce savant observateur reconnut être l'effet du tonnerre (§. 1153).

Le troisième fait rapporté par M. Howard, concerne une pierre que le savant professeur Barthold de Colmar, décrit en ces termes : « la masse de pierre connue sous le nom de PIERRE DE TONNERRE D'HENSISHEM, pesant environ deux quintaux, a la forme arrondie, presque ovale, raboteuse, d'une couleur grise-bleuâtre, parsemée de *cristaux de pyrites isolées. sa contexture est si lâche* qu'elle se laisse entamer au couteau. En la pilant elle se réduit assez facilement en une poudre grise-bleuâtre, d'une odeur terreuse. Quelquefois il se trouve de *petits cristaux* de mine de fer qui résistent plus aux coups du pilon ».

Barthold a fait l'analyse de cette pierre, et a trouvé qu'elle est composée de la manière suivante :

Silice	42.
Alumine...........	17.
Magnésie.........	14.
Chaux...............	2.
Fer..................	20.
Soufre..............	2.

D'après cette analyse et les caractères extérieurs de cette pierre, on voit que ce n'est autre chose qu'une de ces concrétions de

forme sphéroïdale, qui se trouvent fréquemment dans les couches d'argile pyriteuse.

Il est d'ailleurs bien évident, que si une masse aussi lourde, et en même temps d'*une contexture aussi lâche*, étoit tombée, je ne dis pas du haut des nues, mais seulement de la hauteur de 50 pieds; elle se seroit brisée en mille morceaux. Aussi le savant professeur ne considère-t-il cette prétendue PIERRE DE TONNERRE, que comme une simple matière argilo-ferrugineuse, et il ajoute que l'*ignorance et la superstition lui ont donné une existence miraculeuse qui est en opposition avec les premières notions de la physique*.

Le quatrième fait invoqué par M. Howard est rapporté dans une lettre du comte de Bristol à M. Hamilton, mais où il ne parle nullement comme témoin, et seulement comme historien. Cette lettre est datée de Sienne, du 12 juillet 1794.

« Au milieu d'un orage très-violent, *accompagné de tonnerres*, dit-il, il tomba environ une douzaine de pierres, de poids et de formes différentes, aux pieds de différentes personnes; *hommes*, *femmes et enfans*: les pierres sont d'une espèce qu'on ne trouve nulle part dans le territoire de Sienne; elles tombèrent environ dix-huit heures après l'énorme éruption du Vésuve. J'ai commencé, ajoute le comte de Bristol, par vouloir nier le fait; mais il a eu tant de témoins, qu'il est impossible de se refuser à ce genre d'évidence ».

Comme parmi tous ces témoins, *hommes*, *femmes et enfans*, il ne s'en trouve pas un seul qu'on puisse nommer, il est aisé de voir que *ce genre d'évidence* n'est pas même une probabilité; car personne n'ignore que des milliers d'absurdités ont été certifiées par des milliers de témoins de cette espèce.

M. Hamilton reçut un fragment d'une de ces pierres, qui pesoit plus de cinq livres, et il en vit une autre qui en pesoit à peu-près une. Elles portoient *à l'extérieur* l'empreinte du feu; l'intérieur étoit de couleur gris clair, mêlé de taches noires et de quelques particules brillantes que les savans de l'endroit décidèrent être DES PYRITES. (*Ann. de chimie*, *tome* 43, *p.* 66.

Ces pierres étoient donc formées d'une matière *pyriteuse*, et l'on avoit grand tort d'affirmer qu'on n'en trouvoit point de cette espèce dans le territoire de Sienne, car le célèbre Ferber, qui donne la description minéralogique de ce territoire, dit que Sienne est bâti sur une colline d'argile, et l'on sait que les pyrites se rencontrent fréquemment dans les couches de cette nature; il cite d'ailleurs spécialement plusieurs endroits aux

environs de Sienne, où l'on trouve des matières pyriteuses, notamment à *Cuna*, à *Monte-Antico*, à *Massa-di-Maremma*, etc. (*Lett. XVII*).

Je remarquerai au surplus que ces pierres sont tombées, dit-on, *au milieu des tonnerres*, et que ce seroient par conséquent ces mêmes *pierres de foudre* que M. Howard a lui-même condamnées au *ridicule*.

Pour en revenir donc à la simple vérité du fait, il faut dire des pierres de Sienne, ce que Lavoisier disoit de la pierre de l'abbé Bachelay, que ce sont des matières pyriteuses qui ont été frappées par la foudre.

Cinquième fait. « En 1796, on montroit à Londres (pour de l'argent) une pierre pesant 56 livres, *avec plusieurs attestations* de personnes qui, le 13 décembre 1795, *la virent tomber* près de Wold-Cottage dans le comté d'Yorck, vers trois heures après midi. Elle étoit entrée en terre à la profondeur de 18 pouces, dont un pied de terreau et 6 pouces d'un banc de craie très-compacte... On entendit en même temps un certain nombre *d'explosions comme des coups de pistolet. Dans les villages voisins on crut entendre tirer le canon à la mer*... Lorsqu'on déterra la pierre, elle étoit encore chaude; elle fumoit et sentoit très-fort le soufre ».

On a soin d'ajouter, comme pour le phénomène de Sienne, qu'on ne connoît dans le pays aucune pierre de cette espèce; mais on verra plus loin que c'est une masse toute pyriteuse; ainsi cette assertion n'est pas mieux fondée que l'autre, car personne n'ignore que les bancs de craie sont le gîte naturel des pyrites, de même que les bancs d'argile.

On ajoute encore qu'il n'y eut de toute la journée ni éclairs, *ni tonnerre* : mais s'il n'y eut point de tonnerre, qu'étoit-ce donc que ce fracas *qui fit croire dans les villages voisins qu'on tiroit le canon à la mer*?

Quant aux explosions partielles *qui ressembloient à des coups de pistolet*; n'est-il pas évident que ce sont des explosions électriques : ne sait-on pas que lorsque la foudre tombe sur des corps anélectriques ou facilement électrisables par communication, tels que les agrès d'un vaisseau, qui présentent de toutes parts des corps métalliques, on entend de tous côtés des explosions sèches qui ne sont autre chose que de fortes étincelles électriques. Ainsi donc tout concourt à prouver que la pierre du comté d'Yorck n'est, comme les précédentes, qu'une masse pyriteuse frappée par la foudre; et les pétards qu'on a entendus

ont

ont été produits par les étincelles qui partoient des rognons de pyrite qui se trouvoient aux environs dans la même couche de craie.

Le sixième fait roule sur des pierres qu'on dit être tombées dans les Indes orientales, à cinq lieues de la ville de Bénarès. Voici ce que rapporte à ce sujet M. J. L. Williams, membre de la Société royale de Calcuta : mais il faut bien observer que *ni lui, ni aucune des personnes qu'il nomme n'ont été les témoins du fait*, et que les uns et les autres ne font que rapporter ce qui leur a été raconté par des gens qui sont pour le moins aussi insignifians que *les hommes, femmes et enfans* qui ont parlé des pierres de Sienne.

« *On m'apprit*, dit M. Willams, que le 19 décembre 1798, vers huit heures du soir, les habitans de Bénarès et des environs de cette ville, observèrent dans le ciel un météore très-lumineux, sous l'apparence d'une grosse boule de feu. Cette apparition fut accompagnée d'un grand bruit *ressemblant au tonnerre, et* ON DIT qu'il s'ensuivit la chute de nombre de pierres près de *Krak-Hut*, à environ 14 milles de Bénarès ».

(Il faut remarquer que dans ce lieu même on vit un grand éclair suivi d'un violent coup de tonnerre, mais il n'y fut pas question du météore).

« Dans le village de Juan-Poor, à 12 milles environ du lieu où l'on dit que les pierres sont tombées, le météore fut très-distinctement observé par *plusieurs personnes, hommes et femmes*. Tous s'accordent à le représenter comme une grosse boule de lumière, accompagnée d'un bruit assez fort, *ressemblant au feu d'un peloton de mousqueterie qui tireroit mal*.

« M. Davis vit la lumière pénétrer dans sa chambre par la croisée. (Il n'a pas vu autre chose, et il n'est pas fort surprenant qu'à huit heures du soir, où le soleil étoit couché depuis plus de deux heures, on ait vu la lumière d'un grand éclair).

« Lorsqu'on apprit à Bénarès qu'il étoit tombé des pierres, M. Davis, magistrat du district, *envoya* sur les lieux un homme intelligent, pour y prendre des informations. Arrivé au village près duquel la chute avoit eu lieu, *les gens du pays*, en réponse à ses questions, lui dirent qu'ils avoient déja brisé ou donné au Tesseldar (ou collecteur) et à *d'autres individus*, toutes les pierres qu'ils avoient ramassées ; mais ils ajoutèrent qu'il en trouveroit aisément d'autres dans les champs voisins, en cherchant aux endroits où la terre paroîtroit avoir été récemment *soulevée*.

« Il fut à la recherche et trouva ainsi quatre pierres qu'il apporta à M. Davis. La plupart étoient enterrées jusqu'à six pouces environ dans le sol, lequel paroissoit avoir été récemment arrosé. On pourroit conclure des détails donnés par ce messager, qu'il avoit trouvé ces pierres à la distance d'une centaine de verges (environ 300 pieds) les unes des autres,

« Il apprit de plus des habitans, ajoute M. Williams, que vers huit heures du soir, ils avoient observé une lumière très-brillante *qui sembloit venir d'en-haut*, *accompagnée d'un coup de tonnerre violent*, lequel fut immédiatement suivi par un bruit qui indiquoit la chute de corps graves dans les environs ».

On voit, comme je l'ai déja observé, que les habitans même de Krak-Hut ne font aucune mention de la *boule de feu* qu'on avoit apperçue aux environs de Bénarès, à 5 lieues de là, et cette vive lumière *qui sembloit venir d'en-haut*, détruit même complettement l'idée de ce météore, dont la marche auroit dû leur paroître à-peu-près horisontale. Il est donc évident que cette *lumière très-brillante* qui précéda *le violent coup de tonnerre*, n'étoit autre chose qu'un éclair ordinaire. A l'égard du bruit qu'on [illegible] occasionné par la chute de corps graves, on a vu que les ha[illegible]ns de Juan-Poor, village voisin de Krak-Hut, le compar[illegible]t à un feu de peloton mal exécuté, ce qui répond parfaitement aux coups de pistolet du comté d'Yorck, qui n'étoient que des explosions électriques. Ce sont ces explosions successives qui font dire vulgairement que *la foudre tombe en éclats*.

Ain[illegible] donc, ces pierres trouvées dans les endroits où la terre avoit été récemment SOULEVÉS, ne sont autre chose que des matières métalliques dont la foudre a tiré de fortes étincelles qui ont *soulevé* la surface du sol. Le témoignage personnel de M. Williams va nous apprendre que ces pierres sont en effet des matières pyriteuses parfaitement caractérisées. Mais pour ne rien omettre de ce qui peut être en faveur de la chute des pierres, voici encore deux autres témoignages qu'il rapporte.

« M. Erskine, sous-collecteur du district, jeune homme très-intelligent, . . . se décida aussi à ENVOYER QUELQU'UN aux recherches dans cette partie du pays : le messager revint avec plusieurs pierres et un détail semblable à celui qu'avoit donné le premier envoyé ».

(Second témoignage). « M. Maclane, gentilhomme qui demeure très-près de Krak-Hut, me donna, dit M. Williams, un fragment d'une pierre que lui avoit apportée le matin même qui suivit l'événement, L'HOMME DU GUET de la nuit où il eut lieu.

Cette pierre, dit *l'homme du guet*, avoit percé le toit de sa hutte tout auprès de la maison, et s'étoit enfouie de plusieurs pouces dans le sol qui étoit de *terre battue*. Cette pierre, d'après sa description, devoit avoir pesé au moins deux livres avant qu'on l'eût cassée ».

Il faut convenir que voilà un témoignage bien formel en faveur de la chute des pierres, et s'il y avoit eu encore un autre *homme du guet* qui eût déposé la même chose, ce seroit un nouveau *certificat juridique* à joindre aux autres. (Ces hommes de guet sont des esclaves ou autres serviteurs qui veillent à la sûreté des habitations).

Il se présente néanmoins des considérations qui semblent affoiblir beaucoup ce témoignage. *L'homme de guet* dit que la pierre, après avoir percé le toit de sa hutte, s'est enfoncée de plusieurs pouces dans le sol qui étoit de *terre batue*, et qui avoit par conséquent une dureté assez considérable; il falloit donc que la pierre elle-même fût d'une consistance très solide pour résister à ce choc; cependant elle a été décrite par M. de Bournon, comme une matière *presque terreuse, et qui peut être cassée par la seule action des doigts* (Ann. de chimie, t. 43, p. 79). Il sembleroit donc que cette masse *terreuse*, du poids de deux livres, auroit dû se pulvériser en tombant, plutôt que de pénétrer dans un sol durci et battu.

Et quand cet homme du guet dit que la pierre a percé le toit de sa hutte et qu'elle s'est enfouie dans le sol de cette même hutte, cela suppose nécessairement que sa chute étoit *verticale*, car la hutte d'une sentinelle n'est pas bien large. Cependant si la pierre étoit venue du météore qui se mouvoit en ligne horisontale (puisqu'on suppose qu'il a parcouru les cinq lieues qu'il y a de Bénarès à Krak Hut), elle n'auroit pu tomber *verticalement*, elle auroit au contraire décrit une ligne très-rapprochée de l'*horisontale*; ainsi ce témoignage si formel, paroît présenter une chose impossible.

Ne seroit-il pas plus naturel de penser que les gens de Krak Hut, voisins de M. Maclane, qui avoient, comme on l'a vu, distribué *à différens individus*, les pierres qu'ils avoient recueillies, avoient donné celle-ci à *l'homme du guet* de ce gentilhomme, et que ce serviteur, pour se faire valoir auprès de son maître, s'est permis d'ajouter un petit ornement au reste de l'histoire. Ce qui paroît confirmer cette idée, c'est que cet homme n'a remis à M. Maclane qu'un seul fragment, et qu'il

n'eut pas manqué d'apporter tous ceux qu'il auroit recueillis, s'il avoit lui-même brisé la pierre.

Après avoir rapporté ces divers témoignages qui, je l'avoue, ne paroissent pas bien persuasifs, écoutons M. Williams lui-même dans la description qu'il donne de ces pierres, elle nous instruira plus que tout le reste.

« J'ai vu, dit-il, huit de ces pierres à-peu-près entières, outre nombre de fragmens, entre les mains de diverses personnes. LA PLUPART ONT LA FORME D'UN CUBE irrégulier, arrondi dans ses arêtes, mais *dont les angles sont pour la plupart bien conservés* : leur grosseur varie entre trois et quatre pouces et plus dans leur grand diamètre ; l'une d'elles de quatre pouces et un quart pesoit deux livres onze onces : elles se ressemblent toutes très-exactement ; au-dehors elles sont recouvertes d'une croûte ou incrustation noire et dure, qui, dans quelques endroits, ressemble à un vernis ou à du bitume ; sur la plupart on voit des fractures qui n'étant pas ainsi enduites, paroissent être l'effet de la chute ou du choc des pierres les unes contre les autres ».

(*Nota*. Il est plus probable que ces fractures sont l'ouvrage de ceux qui les ont déterrées. On a vu que de leur propre aveu ils avoient toujours commencé par les casser par curiosité.) « Elles semblent avoir éprouvé une forte chaleur avant d'arriver à la terre. » *Nota*. Supposé qu'elles y soient arrivées, et que ce ne soit pas la foudre qui les ait chauffées dans leur gîte).

« Au dedans on trouve un nombre de petits corps sphériques, de couleur d'ardoise, disséminés dans une sorte de grès grisâtre, et entremêlés de particules brillantes *de nature pyriteuse ou métallique*. Les corps sphériques étoient beaucoup plus durs que le reste de la pierre : le grès blanchâtre s'émiettoit par le frottement d'un corps dur, et lorsqu'on le brisoit tout-à-fait, une partie du sable grossier qui en résultoit s'attachoit à l'aimant, mais sur-tout la croûte extérieure paroissoit éminemment attirable ».

Cette description donnée par M. Williams, jette le plus grand jour sur la véritable nature des pierres de Bénarès, et prouve clairement que ce ne sont point des corps embrâsés tombés de l'atmosphère ; leur *forme cubique* et les parties *pyriteuses* qui se trouvent encore reconnoissables dans leur intérieur, prouvent suffisamment que c'étoient de vraies pyrites qui ont été seulement altérées par l'effet du tonnerre ; et *leurs angles bien conservés* démontrent d'une manière évidente que ces matières n'ont

point éprouvé de déflagration, car on sait bien que dans tout corps combustible ce sont les parties angulenses et saillantes qui sont consumées les premières.

Quant à la couche de matière noire qu'on observe à la surface de ces pierres, M. Howard a prouvé lui-même qu'elle est due à l'action de la foudre; car ayant fait recevoir à l'une de ces mêmes pierres de Bénarès la décharge électrique d'une batterie de 37 pieds carrés de surface armée, *la trace du fluide électrique* DEVINT NOIRE. (Ann. de chimie, t. 43, p. 249).

Or, M. Howard qui, avec raison, ne doute nullement que la foudre et le fluide électrique ne soient une seule et même chose, doit reconnoître que ce qu'il a opéré dans son cabinet avec sa batterie, la nature l'a pareillement opéré dans les champs de Bénarès avec le tonnerre. Si l'opération de la nature a été plus efficace encore que celle du physicien, c'est que ses moyens sont plus puissans que ceux des hommes.

Le septième fait porte sur une pierre verdâtre contenant des grains de fer attirables à l'aimant, qui se trouve en rognons détachés aux environs du Tabor en Bohème. Ces pierres sont couvertes d'une croûte noirâtre comme cela arrive ordinairement aux rognons de serpentine qui ont été quelque temps exposés à l'air; ceux-ci pèsent depuis une livre jusqu'à vingt, et le célèbre minéralogiste de Born qui en possédoit un échantillon, qu'il a décrit dans son *Lithophilatium* (p. 125), n'y a rien trouvé d'extraordinaire, et le rapporte tout simplement au *ferrum virens Linn*. Il ajoute seulement en note que « *quelques gens fort crédules* disent que ces pierres sont tombées du ciel *au milieu des tonnerres*, le 3 juillet 1753. *Quae fragmenta 3 julii 1753*, INTER TONITRUA *è cœlo pluisse, crèduliores quidam asserunt* ». On voit que si le fait étoit aussi vrai qu'il est apocriphe, ce seroient encore là de ces *pierres de foudre* reléguées parmi les chimères par M. Howard lui-même.

Le huitième fait qu'il rapporte est tiré du *Philosophical Magazine*, qui nous apprend « que dans la nuit du 5 avril 1800, on apperçut en Amérique un corps entièrement lumineux qui se mouvoit avec une prodigieuse rapidité; sa grosseur apparente étoit celle *d'une grande maison de 70 pieds de long*, et son élévation au-dessus de la surface de la terre, d'environ 200 verges (600 pieds). Sa lumière produisit presque les effets du soleil en plein midi, et ceux qui le virent *éprouvèrent un grand degré de chaleur*, mais aucune sensation électrique. Immédiatement après, il disparut au nord-ouest; on entendit un violent

bruit comme si le phénomène avoit renversé la forêt au-devant de lui ; et quelques secondes après *il se fit un éclat terrible qui causa un tremblement de terre très-sensible*.

« On fit après cela, des recherches dans l'endroit où le phénomène étoit tombé, et on trouva que tous les végétaux étoient brûlés ou *fortement grillés*, et une portion considérable de la surface de la terre brisée et SOULEVÉE. Il est fâcheux, ajoute M. Howard, que les auteurs de ce récit n'aient pas fait des recherches au-dessous de la surface du terrein (*Ann. de chimie, t.* 43, *p.* 250) ».

Cette indifférence des spectateurs, pour les recherches ultérieures, ne doit pas laisser beaucoup de regrets ; elle prouve assez que si la description du phénomène est pompeuse, son effet s'est réduit à peu de chose : s'il se fût présenté le plus léger espoir de découvrir quelque corps tombé du ciel, bien certainement les recherches auroient été faites.

Si d'ailleurs ce corps lumineux eût contenu quelque matière solide, il auroit dû, pour se mouvoir en ligne horisontale, avoir à-peu-près la vîtesse d'un boulet de canon, et dans ce cas il eut été difficile aux spectateurs de déterminer son volume, et sur-tout d'*éprouver un grand degré de chaleur* à la distance de 600 pieds. Ce phénomène, ne signifie rien du tout.

Les autres faits sur lesquels s'appuie M. Howard, sont les différentes masses ferrugineuses qu'on a trouvées isolées, et qu'il suppose également tombées de l'atmosphère ; il cite entre autres celles qui ont été découvertes dans l'Amérique méridionale, et dont la description donnée par don Rubin de Celis est insérée dans les Transactions philosophiques année 1788. L'une de ces masses est énormes et du poids d'environ trente milliers ; aussi n'est-il pas surprenant qu'un savant célèbre (M. Chladni) ait encore mieux aimé la considérer comme un fragment de quelque comète, que comme la matière d'un météore formé dans notre atmosphère.

M. Howard y joint aussi la masse de fer malléable de Sibérie, décrite par Pallas, et qui étoit du poids de 1600 livres de Russie (ou 1200 livres poids de marc). Je reviendrai sur ces masses de fer ; mais avant de quitter les autres substances, je dois rappeler ce qu'il y a de plus essentiel dans la description qui en a été faite par M. de Bournon à l'invitation de M. Howard ; cela servira beaucoup à décider la question.

PIERRE DE BÉNARÈS. Le fonds de cette pierre est grisâtre, grenu, et ressemble à un grès grossier ; on y voit de la pyrite mar-

tiale informe et irrégulièrement distribuée, avec quelques globules de couleur grise, dont la matière ressemble à de l'émail. On y remarque aussi quelques petites particules de fer à l'état métallique, qui font à-peu près les deux centièmes de la masse.

La pesanteur spécifique de cette pierre est 3352.

(On a vu plus haut que celles qui [illegible]t été décrites sur les lieux par M. Williams, avoient une forme cubique bien décidée.)

Pierre d'Yorck. Le fonds de la pierre ressemble à du kaolin (argile à porcelaine); le fer attirable forme plus du douzième de la masse.

La pesanteur spécifique de cette pierre est 35[illegible]8.

Pierre de Sienne. Elle étoit si petite qu'elle a été toute employée à l'analyse, mais elle offroit quelques particularités qu'on n'observoit point dans les autres; elle contenoit des globules d'oxide noir de fer attirable à l'aimant, et un globule parfaitement vitreux, transparent et sans couleur.

Pierre de Boème. M. de Bournon déclare qu'*elle diffère essentiellement des autres* : elle est dure, compacte et susceptible de poli; le fer attirable forme les vingt-cinq centièmes de sa masse, et la pyrite ne s'y découvre qu'avec le secours de la loupe.

Sa pesanteur spécifique est 4281 (*Ann. de chimie*, *t.* 43, *p.* 77 *et suiv.*

On a vu plus haut, que de Born la considéroit comme une simple *mine de fer verte*, telle qu'on e[illegible] trouve souvent parmi les serpentines.

Il est aisé de remarquer que ces pierres diffèrent entre elles essentiellement par leur *contexture*, leur *densité*, la *quantité de fer* qu'elles contiennent, etc., etc. Les seules circonstances qui leur soient communes, c'est que se sont des matières ferrugineuses qui sont revêtues d'une croûte noire, et qui contiennent de petits *globules*.

A l'égard de la *croûte noire*, on a déja vu qu'elle étoit produite artificiellement par le fluide électrique, et que conséquemment rien n'est plus naturel que de l'attribuer au tonnerre attiré par ces *matières ferrugineuses*. Il ne reste donc plus qu'à expliquer l'origine des *globules*; et cela ne sera pas difficile, puisqu'il a été démontré par une expérience directe, qu'ils sont également produits par le fluide électrique.

Lorsque Saussure eut observé les *bulles vitreuses* que présentoient les rochers de la cîme du Mont-Blanc, qui étoient composés de feld-spath, de schorl spathique noir, et de roche de

corne verdâtre, il fit ce raisonnement : « La chaux (ou oxide) de fer qui entre dans la composition du schorl et de la pierre de corne de ces rochers, est un conducteur imparfait ; elle aura donc pu attirer le fluide électrique rassemblé dans les nues, et gêner cependant assez son passage, pour le contraindre à se condenser entre les fentes du rocher, et à produire une chaleur assez vive pour vitrifier quelques portions des surfaces (parag. 1153) ».

Et il ajoute (parag. 1154) : « Il étoit intéressant de voir s'il ne seroit pas possible d'imiter en petit ce beau phénomène... Je cherchai donc à augmenter l'intensité de la chaleur, et pour cela je pensai à faire cette expérience dans l'air vital. Je voulus aussi faciliter la fusion, en l'essayant sur la pierre de corne feuilletée, *corneus fissilis mollior Wall.*, qui est la pierre la plus fusible que je connoisse.

« Ma batterie électrique n'est composée que de deux jarres, mais elles sont de flint-glass, et la partie couverte de feuilles d'étain, a dans chacune, près de six pieds carrés de surface.

« Je pris un morceau de pierre de corne d'un pouce environ de longueur, sur une épaisseur de 6 à 9 lignes ; je l'assujettis avec de la cire molle dans un gros tube de verre, de manière que deux pointes de métal éloignées de toute la longueur de la pierre, et engagées entre ses feuillets, obligeassent l'étincelle à passer au travers de cette même pierre.

« Lorsque cet appareil fut ainsi ajusté, je remplis le tube de mercure, et je le fis communiquer avec une vessie remplie d'air vital ; ensuite lorsque je laissai écouler le mercure, l'air vital en prit la place et remplit toute la capacité du tube.

« La pierre fut constamment partagée par l'explosion, et une fois avec tant de force, que le tube fut brisé en pièces. La pierre qui étoit naturellement luisante et d'un vert foncé, se trouva *d'un gris terne* sur les surfaces que l'explosion avoit séparées ; et lorsque j'observai ces *parties grises* avec une bonne lentille, j'y vis distinctement DES BULLES VITREUSES, les unes crevées et ouvertes, les autres *entières et transparentes* ».

L'analogie evidente qui se trouve entre ces effets produits par le fluide électrique et les globules *gris et vitreux* des pierres dont il s'agit, ne permet pas de les attribuer à d'autre cause qu'à ce même fluide dirigé par les mains de la nature.

On peut remarquer que dans les grandes masses les globules ont été moins parfaitement vitrifiés, parce que l'action du fluide électrique étoit plus partagée, tandis que dans la petite pierre de Sienne

Sienne, où cette action étoit plus concentrée, les globules terreux ont été convertis en verre parfait, comme dans l'expérience de Saussure, et le fer lui-même y a été réduit en globules, ce qui n'est point arrivé dans les pierres plus volumineuses. Si d'ailleurs ces pierres étoient des corps météoriques, elles auroient été dans un état de fluidité complette, et il s'en faut bien qu'elles présentent les caractères d'un état semblable.

On peut encore remarquer que ces diverses pierres offrent dans leur analyse des différences importantes. Dans celles qui ont été traitées par M. Howard, on trouve de dix-huit à vingt-cinq centièmes de magnésie, tandis que les académiciens français n'en ont point reconnu dans celle de l'abbé Bachelay. D'un autre côté M. Howard n'a point trouvé d'alumine, tandis que le professeur Barthold en a découvert dix-sept centièmes dans la pierre d'Ensishem. Enfin, la quantité de fer trouvée par M. Howard dans ses pierres est au moins double de celle qui a été obtenue par les chimistes français.

D'après des différences aussi notables à tous égards, il n'est pas possible de supposer un instant que ces diverses substances aient été formées par la même cause : si elles avoient une origine commune (comme par exemple les basaltes volcaniques), elles seroient constamment semblables entre elles, comme les basaltes se ressemblent dans toutes les contrées de la terre.

Quant aux masses de fer d'Amérique et de Sibérie, il seroit plus difficile encore de leur trouver de la ressemblance avec les pierres dont il est question.

Quel rapport existe-t-il entre la masse de fer de Sibérie, qui sur 1600 livres qu'elle pèse, en contient 11 à 12 cents de fer pur, blanc et malléable comme l'argent, et la pierre pyriteuse de Bénarès, qui contient à peine quelques parcelles de fer attirable qu'on évalue tout-au-plus à un cinquantième de son poids?

L'une et l'autre, dit-on, contiennent des *globules*; mais ces globules eux-mêmes diffèrent entre eux du blanc au noir. Ceux que contient le fer de Sibérie, ont, suivant M. de Bournon, la couleur, la transparence et la dureté du péridot; ceux que présentent les autres pierres n'ont aucune espèce de ressemblance avec cette pierre précieuse.

On ajoute que M. Howard a trouvé dans le fer de Sibérie, de même que dans les autres pierres dont il s'agit, quelques indices de la présence du nikel; il est vrai que ces indices paroissent fort légers, mais fussent-ils incontestables, on ne voit pas quelle

conséquence on pourroit en tirer, puisqu'il y a beaucoup de minéraux qui contiennent du nikel, et qu'on ne soupçonne pas avoir le moindre rapport avec les météores.

Le porphyre vert antique contient des globules semblables à ceux de la pierre de Bénarès; si le fer qui le colore donne aussi quelques indices de la présence du nikel, dira-t-on pour cela que cette roche soit tombée du ciel?

Mais au surplus, j'ai fait voir dans ma lettre aux savans rédacteurs de la *Biblioth. britann.* (insérée dans le n°. 140), que toutes les circonstances possibles se réunissent pour démontrer que la masse de fer malléable de Sibérie, n'est autre chose qu'un minerai très-riche qui a été fondu par le tonnerre.

Cette masse de fer fut trouvée gissante sur la superficie même du sol, près du sommet d'une montagne, mais un peu au-dessous d'un puissant filon de mine de fer noir attirable à l'aimant, qui se montroit au jour à la crête même de la montagne. Ce filon, d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, étoit composé d'un minerai si riche qu'il rendoit en fer 70 pour 100 (*Pallas, Voyage in-4, t. IV, p* 597).

La montagne est formée d'une roche primitive très-quartzeuse, c'est une variété de pétrosilex, et les filons de fer qui se trouvent dans des roches de cette nature, sont fréquemment coupés en tous sens par des veines de quartz; il est donc infiniment probable qu'il s'est rencontré dans la partie découverte du filon, une masse de minerai qui se trouvoit encastrée entre des veines de quartz qui la rendoient isolée.

Or nul physicien n'ignore que rien n'est si propre à déterminer l'explosion de la foudre qu'un corps métallique isolé, surtout à la cîme d'une montagne. Rien n'est donc plus naturel que de voir cette masse de fer presque pur, attirer la décharge complette d'une nuée orageuse; et comme le fluide électrique s'y trouvoit retenu et en quelque sorte *condensé*, comme dit Saussure, par les parois quartzeuses qui l'environnoient, il a pu la fondre en un instant, car on sait avec quelle inconcevable activité la foudre opère la fusion des métaux, lors même qu'il ne sont point *isolés*.

La structure et la composition de cette masse de fer sont parfaitement d'accord avec cette hypothèse. Le filon est composé d'un minerai compacte qui a une apparence métallique et homogène, et où les molécules terreuses sont disséminées d'une manière uniforme.

Il en est de même de la masse de fer; les petits globules si-

treux y sont tellement rapprochés, qu'ils se touchent presque les uns les autres; ils sont uniformément distribués, et forment environ 80 pour 100 du poids total, de même que les scories du minerai tiré du filon.

Ces globules vitreux ont été formés par les parties terreuses qui se trouvoient les plus voisines les unes des autres, et qui ont pu obéir à leur affinité mutuelle, dans le court instant où elles ont été dans un état de fusion.

Tout se réunit donc, je le répète, pour démontrer qu'il n'y a rien de merveilleux dans la formation de cette masse de fer, et rien qui ne soit conforme aux lois connues d'une saine physique.

J'avois encore fait observer que si cette masse de fer fût tombée du haut de l'atmosphère, elle auroit infailliblement pénétré fort avant dans le sol, et cependant elle a été trouvée sur la superficie même d'un terrein couvert de sapins et de mélèses, et composé par conséquent d'une terre végétale où la masse de fer auroit pu s'enfouir facilement. On a fait plusieurs fois l'essai de tirer le canon verticalement, et toujours le boulet en tombant s'est enterré de deux ou trois pieds : et qu'est-ce que c'est que la portée du canon, en comparaison de la hauteur immense d'où cette masse auroit dû tomber.

M. Howard a bien senti toute la force de cette considération; et pour l'atténuer il suppose que ces masses ont une marche horisontale; cela seroit fort bien à l'égard des météores formés de substances qui sont à-peu-près sans pesanteur; mais que des masses de fer de trente milliers, comme celle d'Amérique, ou de 1600 livres, comme celle de Sibérie, puissent se promener horisontalement dans l'atmosphère, comme des ballons remplis de gaz hydrogène, c'est ce qui paroît hors de vraisemblance, et totalement contraire aux lois de la gravitation.

Pour terminer la discussion, M. Howard conclut par dire, qu'il ne s'étendra pas davantage sur les preuves de la chute de ces masses pierreuses et métalliques, attendu que cela n'est pas nécessaire pour ceux dont il suppose le *jugement impartial*, et que ce seroit inutile pour ceux qui ne veulent croire que ce qu'ils peuvent expliquer.

Je conviens avec lui que nous sommes forcés de croire certains faits qu'il est presque impossible de bien expliquer. On ne doute pas, par exemple, que les hommes ne soient *engendrés*, quoique l'on connoisse fort peu le mécanisme de la *génération*!

Mais les pierres dont il s'agit sont dans un cas totalement

différent ; d'un côté l'on veut fonder leur existence sur des faits merveilleux, qui n'ont rien d'analogue dans la nature, qui sont contraires à ses lois, et qui n'ont pour toutes preuves que des rapports les plus insignifians possibles (car on a vu que tous les témoignages qui auroient été dignes d'attention se réduisoient à des *ouï dire*).

De l'autre côté l'on ne voit que des faits simples et naturels, qui s'expliquent sans le moindre effort par les lois de la saine physique. Or en pareil cas, est-il besoin de demander quel parti doit prendre l'observateur de la nature, et de quel côté l'on doit présumer que se trouve le *jugement impartial*.

Je réitère ici l'invitation que j'avois déja faite aux naturalistes qui se trouveroient dans un local convenable, de tenter une expérience facile et qui pourroit donner des résultats curieux ; ce seroit de placer sur des supports de verres ou de quartz, à la pointe d'un rocher ou à la cîme de quelque vieille tour abandonnée, des masses de matières pyriteuses et autres minerais ferrugineux, qu'on pourroit armer d'une tige de fer verticale. Ces corps métalliques *isolés* ne tarderoient pas, sans doute, à recevoir un coup de foudre, et l'on verroit alors si les modifications qu'ils auroient éprouvées seroient analogues aux phénomènes que présentent les pierres pyriteuses qu'on suppose tombées du ciel, et sur-tout à ceux qu'on observe dans la masse de fer de Sibérie (1).

Puissent les réflexions que je viens de présenter, contribuer

---

(1) Je crois devoir observer relativement à cette masse de fer, que la description que M. de Bournon a donnée de deux morceaux qui en ont été détachés, quoique parfaitement exacte relativement à ces échantillons, pourroit, à quelques égards, induire en erreur sur la masse elle-même.

Le grand nombre de cellules vides qu'on observe dans l'un de ces deux échantillons, a naturellement dû faire penser à M. de Bournon que la masse offroit aussi des cavités dépourvues de matière vitreuses, ce qui n'est pourtant point, ainsi que je m'en suis assuré en l'examinant avec soin dans toutes ses parties.

Cet échantillon présente encore d'autres accidens qui demandent explication : des globules vitreux qui sont friables et dans un état presque pulvérulent qu'on seroit tenté d'attribuer à une sorte de décomposition ; et ce qui confirmeroit encore dans cette opinion, c'est qu'on voit quelques-uns de ces globules friables qui sont colorés, de la circonférence au centre, par un oxide de fer, et cette circonstance pourroit être regardée comme l'effet d'une décomposition plus avancée ; cependant tout cela n'est qu'accidentel, c'est uniquement l'effet de l'opération par laquelle on détache les échantillons de la masse, ainsi que j'ai pu l'observer plusieurs fois.

à garantir la science de la nature de son plus dangereux adversaire, *l'amour du merveilleux*.

On place obliquement à la surface de cette masse, une forte hache sur laquelle des forgerons frappent à grands coups de marteau, et comme ce fer natif est extrêmement doux, il éprouve par l'effort de la hache une compression dont les globules vitreux ne sont nullement susceptibles; de sorte que malgré leur dureté, ils sont égrisés et réduits en poudre dans leurs alvéoles. Les seuls qui demeurent entiers, sont ceux qui se trouvent dans la partie de l'échantillon qu'on achève de détacher par une sorte de déchirement. Et quand ce déchirement a lieu sur l'écorce même de la masse, on voit que les globules y sont aussi parfaitement intègres que par tout ailleurs. On voit également qu'il n'existe pas une seule alvéole qu'on puisse appeler une soufflure; elles contiennent toutes un globule vitreux, ou plutôt elles ne sont que l'enveloppe de ces globules, et n'existent que par eux.

Dans l'autre échantillon que décrit M. de Bournon, toute la partie vitreuse a été conservée, et il paroît qu'il a été séparé de la masse par une méthode différente de celle que je viens de rapporter, et que je conseillai moi-même de changer, en se servant plutôt de la scie que de la hache. J'aurois même desiré qu'on eût scié la masse par le milieu; peut-être son intérieur présenteroit-il quelque chose d'intéressant.

Nota. Ce mémoire est extrait de l'article *Globes de feu*, du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle qui est actuellement sous presse, et dont l'éditeur est le cit. Déterville.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.					BAROMETRE.				
	MAXIMUM.		MINIMUM.		À MIDI.	MAXIMUM.		MINIMUM.		À MIDI.
1	à 3 h ½ s.	+18,4	à 6 h m.	+ 7,0	+17,3	à 6 m. .	28. 1,50	à 3 h ½ s. .	28. 0,83	28. 1,25
2	à 2 s.	+16,7	à 6 m.	+ 7,3	+15,6	à 9 ½ s. . .	28. 2,00	à 6 m. . .	28. 1,08	28. 1,75
3	à 2 ¾ s.	+17,0	à 5 m.	+ 6,7	+15,0	à 8 ½ s. . .	26. 4,17	à 5 m. . .	28. 2,75	28. 3,75
4	à 1 s.	+17,3	à m.		+16,4	à 8 ½ m. . .	28. 1,33	à 1 s.	28. 4,20	28. 1,33
5	à 2 s.	+15,4	à 6 ¼ m.	+ 8,0	+15,0	à 2 s.	28. 3,00	à 8 m. . .	28. 2,75	28. 2,83
6	à 2 s.	+12,5	à 6 m.	+ 7,0	+12,1	à midi . .	28. 3,30	à 6 m. . . .	28. 3,33	28. 3,60
7	à 3 s.	+14,2	à 6 m.	+ 5,7	+13,9	à 7 ½ m. .	28. 4,33	à 8 ½ s. . . .	28. 4,08	28. 4,33
8	à 1 ¾ s.	+15,8	à 6 m.	+ 5,7	+15,2	à midi. . .	28. 4,10	à 3 ½ s. . .	28. 3,50	28. 4,10
9	à 3 ¼ s.	+16,8	à 6 m.	+ 6,0	+16,6	à midi. . .	28. 3,40	à 6 m. . .	28. 3,33	28. 3,40
10	à 2 ¼ s.	+16,5	à 5 ¼ m.	+ 7,0	+16,3	à 6 ¼ m. . .	28. 3,00	à 3 ¼ s. . . .	28. 2,50	28. 2,75
11	à 2 s.	+19,6	à 5 m.	+ 8,6	+18,5	à 5 m. . . .	28. 1,75	à 8 s. . . .	28. 0,50	28. 1,36
12	à 2 ½ s.	+17,8	à 6 ¼ m.	+ 8,3	+18,0	à 6 ¼ m. . .	27.11,93	à 2 ½ s. . .	27.11,67	27.11,75
13	à 1 ¼ s.	+14,7	à 6 ½ m.	+10,0	+14,6	à 2 ½ s. . .	28. 3,25	à 7 ¼ m. .	28. 1,83	28. 2,83
14	à 2 ½ s.	+16,2	à 6 ¼ m.	+ 6,7	+16,7	à 9 ¼ m. . .	28. 2,75	à 2 ¼ s. .	28. 1,83	28. 2,00
15	à 2 s.	+16,7	à 7 m.	+11,7	+16,4	à 4 s. . . .	28. 1,25	à 7 m. . .	28. 0,93	28. 1,15
16	à 1 ½ s.	+17,8	à 7 m.	+11,8	+17,2	à 1 ½ s. . .	27.11,75	à 10 s. . .	27.11,00	27.11,70
17	à 3 ¾ s.	+17,5	à 6 ½ m.	+11,0	+16,8	à 6 ½ m. . .	27.10,00	à 8 s. . . .	27. 9,00	27. 9,67
18	à 3 ½ s.	+10,7	à 11 ¾ s.	+ 4,5	+10,4	à 10 ¾ s. . .	28. 2,83	à 9 s. . . .	28. 0,67	28. 1,25
19	à 2 s.	+10,8	à 6 ½ m.	+ 3,2	+10,1	à 6 ½ m. .	28. 2,50	à 10 ½ s. .	28. 0,20	28. 2,25
20	à midi.	+15,7	à 6 ½ m.	+ 5,0	+15,7	à 6 ½ m. .	27.10,93	à midi. . .	27.10,20	27.10,20
21	à 2 s.	+10,5	à 6 ½ m.	+ 7,0	+10,4	à 4 s. . . .	28. 1,67	à 6 ¾ m. .	27.11,75	28. 1,25
22	à midi.	+10,2	à 6 ¾ m.	+ 6,0	+10,2	à 7 ½ s. . .	28. 4,17	à 3 m. .	28. 3,25	28. 4,17
23	à 2 ¾ s.	+11,2	à 6 ½ m.	+ 3,5	+ 9,5	à 4 ½ m. .	28. 3,25	à 7 ¾ s. . .	28. 2,25	28. 2,70
24	à 3 ¾ s.	+10,4	à 4 ½ m.	+ 4,5	+ 9,4	à 4 ½ m. . .	28. 1,17	à 7 ¼ s. . .	28. 0,17	28. 1,10
25	à 2 ¾ s.	+12,2	à 6 ¼ m.	+ 3,0	+10,8	à 5 ½ m. .	27.10,58	à 6 ½ s. . .	27.10,08	27.10,17
26	à 1 ¾ s.	+14,0	à 6 ½ m.	+ 4,5	+13,3	à 1 ¾ s. . .	27.10,42	à 6 ½ m. . .	27.10,33	27.10,33
27	à midi.	+12,0	à 6 ¾ m.	+ 7,0	+12,0	à 6 ½ m. .	27.10,50	à s.		27.10,17
28	à midi.	+13,3	à 10 s.	+ 6,5	+13,3	à 10 s. . .	28. 0,17	à 8 ¾ m. .	27. 9,35	27.10,25
29	à midi.	+10,0	à 6 ½ m.	+ 1,8	+10,0	à 6 ¼ s. . .	28. 1,75	à 6 ½ m. . .	28. 1,67	28. 1,75
30	à 3 s.	+12,4	à 6 ¾ m.	+ 1,0	+11,3	à 6 ¾ s. . .	28. 1,25	à 3 s. . . .	28. 0,55	28. 0,80

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 4,33 le 7.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 9,00 le 17.

Élévation moyenne. . . . . 28. 0,67.
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 19,6 le 11.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 1,0 le 30.

Chaleur moyenne. . . . . + 10,3.
Nombre de jours beaux. . . . . 20.

Vendémiaire, an XI.

Jours.	Hyg. à Midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.
1	51,0	E.		Ciel vaporeux; léger brouillard le matin.
2	47,0	N-E.	Apogée.	Beau ciel; vapeurs à l'horison.
3	38,0	N-E.		*Idem.*
4	47,0	N.	Equin. descend.	Ciel sans nuage; vapeurs et brouillard le matin.
5	55,5	N.	Nouv. Lune.	Ciel nuageux toute la journée.
6	52,0	N.		Ciel très-nuageux.
7	32,0	N.		Nuageux.
8	53,0	N.		Brouillard le matin; ciel nuageux.
9	57,0	N-O.		Même temps.
10	58,0	N.		Brouill. épais jusqu'à 10 heures; ciel nuageux.
11	53,0	S-E.		Léger brouill. avant midi; ciel sans nuages.
12	50,0	S.	Prem. Quart.	Ciel trouble et nuag.; brouill. le mat.; couv. et pl. le s.
13	60,5	O.		Quelq. éclaircis dans le jour; nuageux le soir.
14	65,0	E.		Ciel couvert par intervalles.
15	69,0	O.		Pluie et tonn. à 5 heures du mat.; pl. à 6 heures du s.
16	57,5	O.		Ciel trouble et très nuageux.
17	72,0	S-O.	Equin. ascend.	Couvert; pluie abond. le soir à 8 heures.
18	52,0	N-O.	Périgée.	Ciel nuageux et trouble.
19	52,0	Variable.	Pleine Lune.	Même temps.
20	68,0	S.		Ciel chargé de nuages et de vap.; pl. et tonn. le soir.
21	69,0	N-O.		Temps pluvieux.
22	62,5	N-E.		Ciel nuageux.
23	61,0	N-E.		*Idem.*
24	57,0	N-E.		Ciel nuageux; brouill. le soir.
25	63,5	S.		Nuageux; brouill. le matin.
26	72,0	S-O.	Dern. Quart.	Couvert par intervalles.
27	77,0	S-O.		*Idem.*
28	67,0	O.		Temps couv. et pluvieux; nuageux le soir.
29	60,0	S.	Apogee.	Quelques nuages dans la soirée.
30	53,5	S.		Ciel trouble et nuageux; brouillard vers midi.

RÉCAPITULATION.

	de couverts	10
	de pluie	6
	de vent	30
	de gelée	0
	de tonnerre	2
	de brouillard	10
	de neige	0
	de grêle	0
Jours dont le vent a soufflé du	N.	6
	N-E.	5
	E.	2
	S-E.	1
	S.	5
	S-O.	4
	O.	4
	N-O.	3

LETTRE

DU C. TH. DE SAUSSURE AU C. DELAMETHERIE,

SUR LA DÉCOMPOSITION

DU GAZ CARBONEUX PAR LE GAZ HYDROGÈNE.

Genève, le 29 vendémiaire an 11.

Les cit. Clément et Desormes ont annoncé (Ann. de chimie, t. 39 et 43) que lorsqu'on fait circuler un mélange de gaz hydrogène et de gaz carbonneux dans un tube de verre rouge, il se forme un émail noir dans l'intérieur du tube. Ils ont obtenu ce résultat, mais avec moins d'intensité, en employant un mélange de gaz acide carbonique et de gaz hydrogène. Ils ont attribué, en s'en rapportant à la couleur, ce dépôt apparent, au charbon provenant soit du gaz carboneux, soit du gaz acide carbonique; mais la couleur noire n'est pas toujours un indice de l'existence du charbon. J'ai obtenu, en faisant circuler dans un tube de verre rouge, le gaz hydrogène pur, un émail noir superbe et tout aussi intense que lorsque le gaz carboneux intervenoit dans l'expérience. Je n'ai point pu découvrir dans le verre noirci par ces différens procédés, la présence du charbon, mais j'y ai reconnu celle du plomb. On a démontré depuis long-temps que la réduction de son oxide dans le verre donnoit à ce dernier une teinte noire : les expériences par lesquelles Prestley avoit cru décomposer le gaz hydrogène dans des tubes de verre hermétiquement fermés et exposés à une chaleur rouge, ont donné lieu à cette observation.

Les tubes de porcelaine qui ne contiennent point de plomb, ne se noircissent pas dans des circonstances d'ailleurs égales.

La décomposition du gaz carboneux par le gaz hydrogène n'a donc point été encore démontrée : j'ai trouvé que celle du gaz acide carbonique par le gaz hydrogène, se manifestoit par la production du gaz carboneux. Les cit. Clément et Desormes ont depuis lors confirmé mon résultat, et ils ont cru que le charbon ne se précipitoit que dans certaines circonstances qu'ils laissent à déterminer; mais il paroît que les expériences dont il s'agit n'en offrent aucune où cette précipitation ait lieu.

ADDITION

ADDITION AU MÉMOIRE
SUR
UNE VIS PÉTRIFIÉE
DU MONT SALÈVE,

Et sur l'aspect des couches de cette montagne, considérées géologiquement;

Par G. A. Deluc.

Dans un précédent mémoire je donnai la description d'une vis pétrifiée du mont Salève (1). Cette vis entière en apparence dans la couche qui la renferme, ne me parut pas être complette, et je soupçonnai qu'elle n'étoit qu'un fût, les révolutions extérieures dont il étoit le centre ayant été détruites.

Je trouvai dans un autre lieu de la montagne, et dans une couche de nature différente, la vis entière sans la reconnoître; il falloit pour cela rencontrer un individu qui montrât à-la-fois le fût et une partie de la spirale.

J'annonçai dans ce mémoire (lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève), que j'avois eu le bonheur de faire cette rencontre, et je lui présentai ce morceau intéressant.

J'ai pensé dès-lors qu'il pouvoit être utile d'en donner le dessin et celui de la coquille entière, afin de prévenir les méprises qui se font quelquefois, en regardant comme espèces distinctes ce qui n'est que la partie d'une vis déja connue.

Ce dessin montrera encore que ces fûts sont distincts des noyaux moulés dans l'intérieur des révolutions d'une vis; où la coquille et le fût même sont détruits et restent isolés sous la forme de colonne torse ou de la *vis d'Archimède*. Telle est cette pétrification de petites vis ou strombites dont la pierre à

(1) Cahier *de brumaire an* 8.

bâtir de Paris est remplie. La coquille détruite a laissé l'empreinte de sa surface extérieure contre la surface du vide, et le noyau moulé dans ses révolutions, reste isolé au centre de ce vide; circonstance fréquente dans les pétrifications de coquilles marines de toutes les espèces.

Le mont Salève observé avec attention est très-instructif pour éclairer l'histoire des révolutions de notre globe. J'ai donné sous ce point de vue une description de cette montagne, de la position de ses couches, et une idée des conséquences géologiques qu'on peut en tirer, dans mon mémoire sur le *vallon de Moneti*, et dans ma lettre à M. P. Bertrand, insérés l'un et l'autre dans ce Journal (1), ainsi que dans mon mémoire sur la vis méntionnée ci-dessus, où j'examinai l'opinion de plusieurs naturalistes qui pensent que les coupures des rochers où coulent les torrens, ont été creusées par ces courans d'eau; opinion que j'ai démontré n'être pas fondée.

Je reviens ici à l'aspect que présente la face escarpée de cette montagne, à l'occasion des conséquences que l'on tire d'aspects semblables observés sur quelques côtes des bords de la mer, où l'on croit voir une preuve de l'abaissement successif de ses eaux.

C'est sur-tout de quelques côtes escarpées de l'île de St.-Domingue qu'on tire ces exemples. Ces côtes calcaires, qui s'élèvent jusqu'à la hauteur de 360 toises, sont remplies de madrépores et sans doute d'autres corps marins. On voit ces rochers disposés par bancs horisontaux de 50 à 80 pieds d'épaisseur, coupés successivement à pic, avec des retraites de 150 à 200 toises de largeur, et de la position en gradins de ces rochers, on en conclu l'abaissement graduel du niveau de la mer (2).

La face escarpée de Salève a un aspect semblable; mais cette montagne étant à 80 lieues de la mer la plus voisine, et sa face escarpée regardant le côté opposé à cette mer, il n'est venu à l'esprit de personne à ma connoissance, de considérer cet escarpement en gradins comme l'effet d'un abaissement graduel de la mer.

---

(1) Cahiers de *germinal* et de *vendémiaire* an 9.

(2) Journal des mines, n°. 18. Extrait d'un mémoire du cit. Dupuget, intitulé : *Coup-d'œil rapide sur la physique générale et la minéralogie des Antilles*, page 48.

C'est lorsque de tels escarpemens sont sur le bord de la mer même, que cette position entraîne les naturalistes partisans de l'hypothèse de l'abaissement successif de ses eaux. Ils voient ces faces escarpées disposées en gradins qui leur paroissent les échelons de sa descente; ils les voient remplis de corps originaires de la mer, c'est pour eux la preuve que la mer, ayant été incontestablement à ces hauteurs, elle les a abandonnées successivement.

Mais quand on y réfléchit, on reconnoît bientôt que cette marche est impossible; que la mer qui abandonneroit successivement les couches formées dans son sein, les laisseroit telles qu'elles les a formées, comme nous voyons tous les jours qu'elle abandonne les plages basses dans son reflux, et ces couches abandonnées ne peuvent présenter dans aucun cas des coupes abruptes.

Ensuite, si ces côtes escarpées avoient été formées dans la mer qui baigne aujourd'hui leur pied, les corps marins qu'elles renferment seroient semblables à ceux qui vivent dans cette mer, et c'est justement ce qui n'est point, la plupart sont des espèces différentes, il en est même qui n'existent plus. Ce fait est si général, qu'on pourroit assurer qu'il est sans exception : je n'ai pas de doute que les corps marins des côtes escarpées de St.-Domingue, examinés avec attention et comparés à ceux de la mer qui les baigne, montreroient les mêmes différences; elles ne seront pas aussi frappantes, peut-être pour des madrépores comme elles le sont pour les coquilles, parce que leurs caractères sont moins prononcés.

A ces remarques, déja concluantes contre le système de l'abaissement successif de la mer, représentons-nous par la pensée, la mer à la hauteur des escarpemens de St.-Domingue, c'est-à-dire à 360 toises au-dessus de sa surface actuelle; elle sera à ce même niveau dans toute son étendue, cette conséquence est inévitable. Elle couvrira donc tous les terreins au-dessous de ce niveau sur toute la surface de la terre. La mer s'abaissant de ce point, que deviendra cette eau, car il faut lui trouver une place? Elle ne peut pas se porter sur les terreins qui étoient plus élevés qu'elle; où donc s'écoulera cette masse immense d'eau excédente? Ce n'est pas en démolissant successivement d'autres côtes, car on pourroit avec tout autant de raison attribuer l'état d'escarpement des côtes de St.-Domingue à une démolition causée par l'invasion de la mer, qu'à une retraite de ses eaux.

On objectera peut-être, comme l'ont prétendu quelques géo-

logues, que la mer abandonne successivement les côtes occidentales pour se porter sur les orientales; mais cette hypothèse ne peut pas se soutenir un instant, les difficultés s'élèvent de toutes parts. On remarqueroit au moins cette retraite d'un côté et cette invasion de l'autre sur toutes l'étendue des côtes occidentales et orientales des continens, car cet effet seroit général, et c'est ce qu'on n'observe point; et même en le supposant il n'en résulteroit aucun abaissement du niveau; pour le produire il faudroit que la mer pût verser sur un espace plus abaissé qu'elle.

Si ce déplacement avoit lieu, la mer trouveroit un espace immense tout ouvert pour la recevoir, dans les vastes terreins bas de l'Amérique méridionale qui remontent à plusieurs centaines de lieues en suivant le cours de l'Amazone. Mais loin que la mer tende à couvrir ces plages orientales de l'Amérique, quoique très-basses, les atterrissemens formés par l'Amazone à ses embouchures ne cessent pas de gagner sur elle.

Ce n'est donc pas à un premier coup-d'œil qu'il faut s'arrêter, il faut suivre toutes les circonstances, et porter son attention sur les effet qui résulteroient.

On est ramené ainsi au système de l'affaissement des continens anciens lors de la catastrophe du déluge, exposé dans les *lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme*, dans les *lettres sur l'histoire physique de la terre*, et d'autres lettres géologiques du même auteur.

Dès cette grande époque le niveau de la mer n'a plus changé, et toutes les augmentations partielles des bords de la mer, citées si fréquemment comme preuve de la retraite de ses eaux, sont des atterrissemens disposés par les fleuves.

J'ai dit plusieurs fois, et ne cesserai pas de le répéter, parce que c'est un point essentiel en géologie, que le sable et le limon chariés par les fleuves ne vont point s'enfoncer dans les profondeurs de la mer pour y former des continens futurs, comme tant de géologues le prétendent et en font la base de leurs systêmes. Les flots repoussent ces sédimens au rivage, d'où résulte cette addition au sol cotinental qu'on observe à l'embouchure des fleuves.

C'est ainsi qu'ont été formées les plaines de la Hollande aux embouchures de la Meuse et du Rhin, une partie de celles de la Basse-Egypte aux embouchures du Nil, celles de Bassora aux embouchures du Tigre et de l'Euphrate, du Bengale aux embouchures du Gange; les vastes atterrissemens du Mississipi, de l'Orénoque, de l'Amazone, et les exemples sont aussi nombreux

qu'il y a de rivières qui vont perdre leurs eaux dans la mer.

Je viens de dire que le mont Salève, situé au centre du continent, montre une face semblable à celles des côtes escarpées de St.-Domingue; et il en est de même de la plupart des escarpemens des montagnes calcaires secondaires; M. de Saussure a cru voir sur cette face escarpée, non les échelons d'un abaissement successif de la mer, mais les traces profondes d'un courant de ses eaux qui les a rongées et escavées : hypothèse qui n'est pas mieux fondée que l'autre; je l'ai prouvé dans mes observations sur cette montagne.

L'hypothèse des *soulèvemens*, pour expliquer ces positions, est moins soutenable encore; son impossibilité a été démontrée dans la cinquante-deuxième des *lettres physiques et morales*, mentionnées ci-dessus, dont j'ai donné un extrait dans ma lettre à M. P. Bertrand.

Une seule classe de montagnes ont été élevées; ce sont les volcans; et ils l'ont été non par *soulèvement*, mais par *accumulation*. Une bouche s'est ouverte par l'explosion des feux souterreins, et les matières qu'elle a lancées au-dehors se sont accumulées en retombant autour d'elle. C'est ainsi que tous les volcans ont été élevés, et que l'ont été le *Monte-Nuovo* et l'*Ile-Nouvelle* de l'Archipel, tant de fois cités, par une grande méprise, en faveur du système des *soulèvemens*.

C'est donc aux affaissemens qu'il faut toujours revenir pour se rendre raison des montagnes sous leur rapport d'éminences élevées sur la surface du globe, c'est-à-dire que les parties qui faisoient suite aux couches qui les composent, se sont affaissées, les unes brusquement, et ont laissé debout ces faces abruptes, les autres en bascule qui ont donné aux couches cette inclinaison rapide; d'autres ont culbuté et présentent ce désordre, ces fractures et cette variété d'inclinaison jusqu'à la position verticale. Mais ce qui est bien étrange, cette position verticale, suite manifeste d'un renversement des couches, a été attribuée, par quelques géologues, à l'effet d'une cristallisation (1).

Un seul fait, s'ils l'avoient remarqué, les auroit détournés de cette opinion. Tous les corps marins déposés dans les couches y sont disposés dans le plan de leur surface; ainsi les cornes-d'ammon, les cames, les pectinites, y sont posées de plat; les

(1) *Voyages dans les Alpes*, chap. 7 du mont Salève, parag. 239.

turbinites couchées dans leur longueur. Lors donc que ces couches culbutées renferment des corps marins bien apparens, on les voit dans la même position que les couches; ils sont inclinés si elles sont inclinées, et verticaux si elles sont verticales. Mais devoit-il être besoin de ce fait pour persuader que cette diversité d'inclinaisons dans les couches des montagnes, est l'effet de culbutes et non pas de cristallisation.

Explication des figures.

Les fig. 1 et 2 représentent le fût de la vis ou strombite, avec la partie du noyau, moulé dans la spirale qui lui est restée adhérente, vu de deux côtés. La rainure qui suit les révolutions du fût est la place qu'occupoit la tranche intérieure des spirales de la coquille.

La fig. 3 montre la vis entière; le noyau moulé dans l'intérieur de la spirale est à découvert, cette portion de la coquille ayant été enlevée en rompant la pierre. On la voit encore de part et d'autre du noyau et dans l'intervalle des révolutions. La coquille ayant été pénétrée par les particules cristallines spathiques abondantes dans cette couche, ses fractures ont un brillant cristallin. La couche où se trouvent les fûts est très-différente; elle est couleur de rouille, se brise et se décompose facilement, laissant les fûts isolés, où la pétrification s'est plus concentrée.

NOTE

DE L'INFLUENCE GALVANIQUE

SUR

LA FIBRINE DU SANG;

Par GABRIEL-FRANÇOIS CIRCAUD, étudiant en médecine.

Galvani, cet homme à jamais célèbre dans les fastes de l'art, a découvert, il y a quelques années, que des métaux appliqués aux nerfs et aux muscles de grenouilles, déterminoient des con-

tractions fortes et rapides lorsqu'on les disposoit d'une certaine manière; il a poursuivi ses recherches, et a toujours obtenu des résultats satisfaisans.

En dernier lieu, son neveu *Aldini* a démontré que les nerfs de la grenouille mis en contact avec les muscles d'un animal récemment tué, faisoient éprouver à ce dernier des mouvemens très-marqués.

Mon collègue *Nysten* a reconnu il y a quelques jours, avec l'appareil de *Volta*, que le cœur étoit de tous les organes, celui qui conservoit plus longtemps sa contractibilité sous l'influence galvanique. Il est parvenu à classer tous les organes contenant des fibres musculaires, suivant leur durée de susceptibilité galvanique. Ses expériences auxquelles j'ai assisté, m'ont suggéré l'idée que la *partie fibreuse du sang* (1), qui joue un si grand rôle dans l'organisme animal, qui constitue le tissu propre de la fibre musculaire, qui a les mêmes propriétés électriques qu'elle, etc... devoit avoir la propriété de se contracter sous l'influence galvanique. En effet, je me suis convaincu il y a six jours de ce phénomène étonnant, par des expériences réitérées.

Le 19 brumaire an 11, le cit. Collet, élève distingué de l'école de médecine, a été témoin d'une de mes expériences, et a eu la bonté de consigner ma découverte dans les journaux.

Nous avons pris le sang d'un bœuf récemment égorgé; nous l'avons battu pour en obtenir la *partie fibreuse*; nous avons mis cette fibrine en contact avec les conducteurs de fluide galvanique, et elle s'est contractée comme le muscle. Je poursuis mes expériences et j'en donnerai les résultats.

(1) Fibrine.

NOTE

Sur une mâchoire inférieure d'un carnivore analogue à la chauve-souris, trouvée dans les carrières à plâtre de Montmartre ;

Par J.-C. Delamétherie.

Les progrès rapides que font aujourd'hui les sciences naturelles sont dus aux soins qu'on a de recueillir tous les faits intéressans et de les bien constater ; ce n'est que depuis un certain nombre d'années qu'on observe avec cette exactitude nos carrières à plâtre des environs de Paris ; et combien de beaux faits ne nous ont-elles pas déja présenté ? En voici un nouveau à ajouter aux autres.

Dans la carrière qu'on exploite dans le jardin de la ci-devant abbaye de Montmartre, on vient de trouver au milieu d'un morceau de la pierre à plâtre très-pure, une portion de la mâchoire inférieure d'une espèce de mammifère approchant beaucoup de la chauve-souris (vespertilis) ; nous l'avons comparée, le C. Frédéric Cuvier et moi, avec la mâchoire inférieure d'une chauve-souris serotine, et nous avons vu qu'il y avoit très-peu de différence. Voy. fig. IV de la planche ci-jointe où elle est gravée de grandeur naturelle.

La mâchoire inférieure de la chauve-souris a quatre dents molaires, deux canines et six incisives.

La petite mâchoire fossile n'a que les quatre dents molaires ; elles sont très-bien conservées et sont absolument semblables à celles de la serotine. La mâchoire est brisée en cet endroit, et toute la partie antérieure manque ; mais la partie postérieure est entière ; l'apophyse glenoïde, l'apophyse coronoïde et toute la branche postérieure de la mâchoire sont bien conservées : on y observe même l'empreinte du muscle masseter.

C'est la première espèce de carnivore trouvée dans les carrières à plâtre des environs de Paris ; car parmi les nombreux os fossiles que mon collègue Cuvier a observé et a décrit, il n'y a que des espèces de frugivores.

Voilà les débris d'un quadrupède volant très-petit trouvés à peu de distance du lieu où on a trouvé la patte et les os de l'aîle d'un oiseau dont j'ai parlé dans le Journal de physique, cahier de messidor.

On peut donner à ce nouveau fossile le nom de *nucerite* (1).

(1) Νυκτερις, chauve-souris.

NOUVELLES

NOUVELLES LITTERAIRES.

Nouvelle théorie de la formation des filons; application de cette théorie à l'exploitation des mines, particulièrement de celles de Freiberg, par A. G. Werner, conseiller de mines de la Saxe, professeur de minéralogie, etc., nouvelle édition, traduite de l'Allémand, revue et augmentée d'un grand nombre de notes, dont plusieurs ont été fournies par l'auteur même, par J. F. d'Aubuisson. A Paris, chez Villier, libraire, rue des Mathurins, nº. 396, an XI, (1802): prix 4 francs, et 5 fr. franc de port.

Le nom seul du célèbre Werner, à la tête de cet ouvrage, suffit pour en annoncer l'intérêt et la perfection. A chaque page, on ne trouve que des faits bien constatés, exposés avec clarté, et des conséquences qui décèlent une logique des plus exactes. L'histoire des théories sur les filons, données avant (1790), celle de l'auteur, leur réfutation; l'exposition de celle de Werner, les preuves et faits nombreux qui l'établissent, et qui, comme le traducteur dit, avec autant de justesse que d'élégance, l'ont tirée de la classe des *théories* pour la mettre dans celle des *faits*; l'application à l'exploitation des mines, voilà ce que contient le petit traité que nous annonçons; tous ces objets y sont traités à fond et de la manière la plus satisfaisante. Cet ouvrage est vraiment un modèle de la manière dont on doit traiter une question de géologie, toutes les fois que l'on veut descendre de la région des hypothèses, pour ne s'occuper que des faits et des conséquences immédiates qu'on peut en tirer.

Le très-grand nombre de faits qui sont dans ce traité, intéresseront le géologue et le minéralogiste, non-seulement comme servant de preuves aux propositions avancées par l'auteur; mais plus encore comme servant à leur faire connoître la nature des filons, les particularités qu'ils présentent, leur structure intérieure, la disposition réciproque des minerais et des gangues qui les composent, etc., comme répandant un grand jour sur le mystère de leur formation, etc. Nous n'avions encore dans notre langue, aucun ouvrage où l'on eut rassemblé autant de faits de ce genre.

Cette nouvelle édition a été revue avec soin par le traducteur, qui l'a enrichie d'un grand nombre de notes fort intéressantes.

Dans un des prochains cahiers, nous donnerons un court extrait de cet ouvrage.

Traité élémentaire de minéralogie, suivant les principes du professeur Werner, conseiller des mines de Saxe, rédigé d'après plusieurs ouvrages Allemands, augmenté des découvertes les plus modernes, et accompagné de notes pour accorder sa nomenclature avec celle des autres minéralogistes français et étrangers; par J. M. Brochant, professeur de minéralogie, à l'école pratique des mines, tome second. A Paris, chez Villier, libraire, rue des Mathurins, n°. 396.

Nous avons déja fait connoître le premier volume de cet ouvrage; le second n'est pas moins intéressant. Il traite des sels, des substances combustibles, des métaux et des roches. Nous en donnerons un extrait détaillé.

Histoire naturelle des fourmis, et recueil des Mémoires et Observations sur les abeilles, les araignées, les faucheurs et autres insectes; par P. A. Latreille, associé de l'Institut national de France, et des sociétés philomatique, d'histoire naturelle de Paris, sciences et belles-lettres de Bordeaux, et linnéenne de Londres, avec fig.

Et iis reipublicæ ratio, memoria, cura.
Plin. Hist. nat. lib. 11, cap. 30.

De l'imprimerie de Crapelet; à Paris, chez Théophile Barrois, père, libraire, rue Haute-Feuille, n°. 22. Un vol. in 8°. Prix 7 fr. 50 centimes, broché. Franc de port, 9 fr.; fig. coloriées, broché, 10 fr. 50 centimes, et franc de port 12 fr.

Ce recueil de Mémoires ne peut manquer d'intéresser les savans qui s'occupent de l'histoire des insectes. Ils connoissent les talens de l'auteur.

Cours de physique céleste, ou Leçons sur l'exposition du système du monde, données à l'Ecole polytechnique, en l'an dix, par J. H. Hassenfratz, instituteur de physique. A Paris, à la librairie économique, rue de la Harpe, n°. 117; de l'imprimerie de Guilleminet, 1 vol. in-8°., avec 29 planches.

« Ce cours de physique céleste, dit l'auteur, n'est, à proprement parler, qu'un extrait d'un ouvrage sur lequel l'opinion du monde savant a devancé le jugement de la postérité; c'est

en quelque sorte un abrégé du Système du Monde, par P. S. LAPLACE. » C'est assez dire combien cet ouvrage est intéressant.

Physiologie et pathologie des plantes, du docteur PLENCK, premier médecin de l'Empereur, traduit du latin, par P. CHANIN.

Præstat naturæ voce doceri. SENECA.

A Paris, chez Barrou, libraire, rue des Poulies, en face de la colonnade du Louvre ; 1 vol. in-8°.

L'ardeur avec laquelle on s'occupe de la physiologie des végétaux, doit faire espérer que nous arriverons à quelques connoissances sur cette partie si obscure.

Essai sur les attractions moléculaires.

Il en est du monde physique, ainsi que du monde moral, ou chacun ne vaut que par les circonstances dans lesquelles il se trouve placé, page 203.

Par C. L. SAMSON MICHEL ; à Paris, chez Calixte Voland, libraire, quai des Augustins, n°. 25 ; et à Douai, chez Tablier, libraire, 1 vol. in-8°.

L'auteur présente de nouvelles vues sur l'attraction moléculaire.

Traité des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion, et d'en arrêter les progrès, par le citoyen GUYTON-MORVEAU, membre de l'Institut national de France, avec cette épigraphe :

Dira per incautum serpunt contagia vulgus. VIRG.

Seconde édition, 1 vol. in-8°., 4 fr. 50 centimes pour Paris ; 7 fr. franc de port. A Paris, chez Bernard, libraire, quai des Augustins, n°. 31.

La rapidité avec laquelle la première édition de cet ouvrage a été épuisée, prouve l'accueil que le public lui a fait.

Histoire naturelle générale et particulière des plantes, ouvrages faisant suite aux œuvres de Buffon, et partie du cours complet d'histoire naturelle, redigé par Sonini, membre de plusieurs sociétés savantes.

Traité d'anatomie et de physiologie végétales, servant d'introduction à l'histoire des plantes, par C. F. BRISSEAU MIRBEL, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, professeur de

botanique à l'Athénée français, et membre de la Société des sciences et arts de Paris; 2 vol. in-8°. ; à Paris, chez Dafart, imprimeur-libraire, rue des Noyers.

Bertrand, libraire, quai des Augustins.

A Rouen, chez Vallée, libraire, rue Beffroi.

A Strasbourg, chez Levrault.

A Limoges, chez Bargeas.

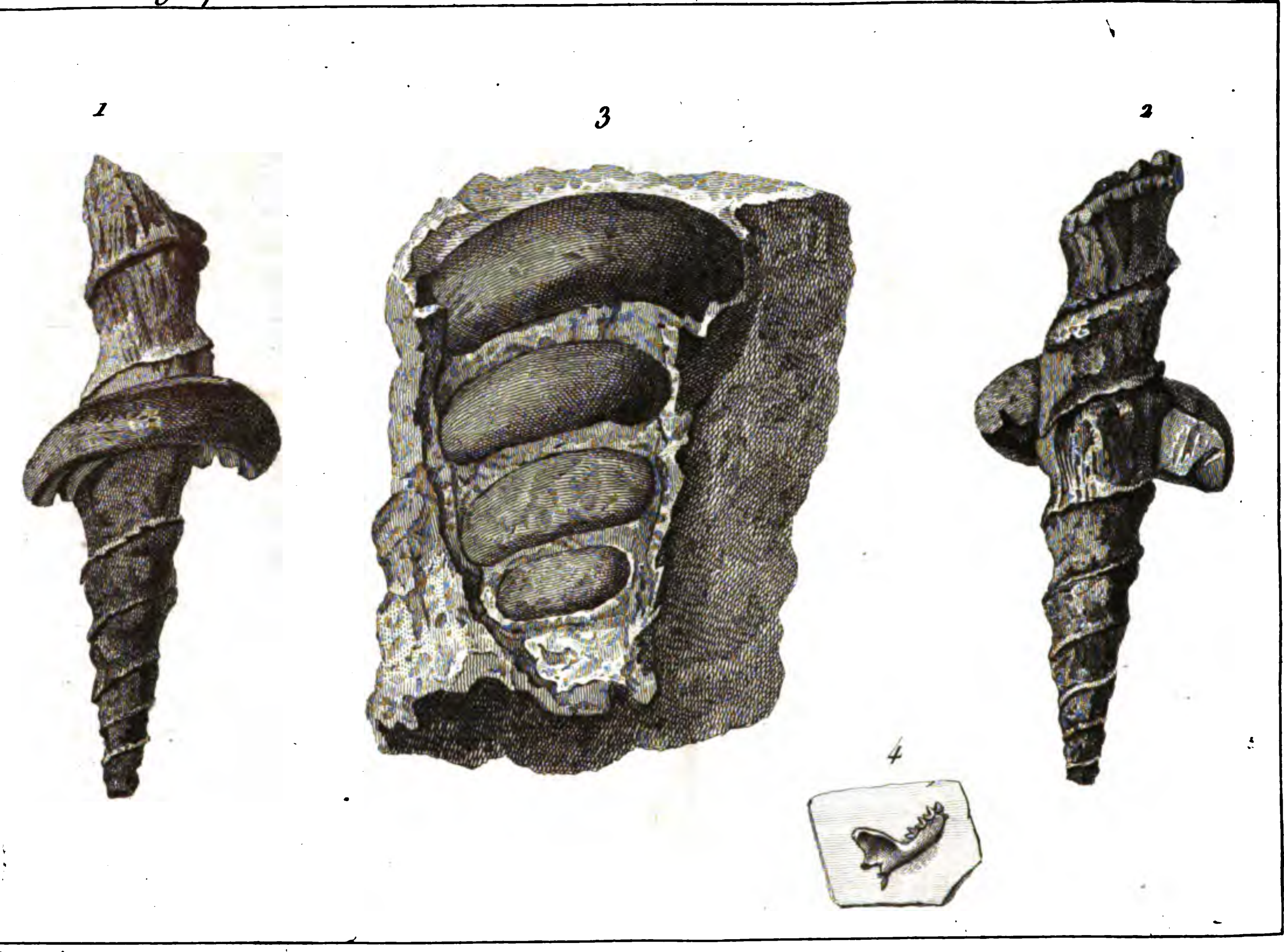
A Montpellier, chez Vidal.

Et chez les principaux libraires de l'Europe.

L'auteur traite dans ces deux premiers volumes de l'anatomie et de la physiologie. Nous avons déja fait connoître une partie de son travail dans plusieurs Mémoires de ce journal.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.


1
3
2
4

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DE CHIMIE

ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FRIMAIRE AN 11.

ANALYSE

Du corundum et de quelques substances qui l'accompagnent, avec des observations sur les affinités qu'on a supposées aux terres l'une pour l'autre, par la voie humide; par *Richard Chenevix*, écuyer, de la Société royale de Londres, et de l'Académie royale d'Irlande; lu à la Société royale *le* 20 *mai* 1802.

Traduit des Transactions philosophiques,

Par F. N. Vandier, docteur en médecine.

M. Klaproth ayant déja analysé quelques espèces de corundum, telles que le spath adamantin de la Chine et le saphir, j'aurois regardé toute expérience ultérieure comme inutile, si je n'avois eu à ma disposition plusieurs espèces de corundum inconnues à ce chimiste, ainsi que quelques substances qui les accompagnent, et qui étoient absolument inconnues avant le mémoire précédent du comte de Bournon.

Il seroit trop long de rapporter toutes les expériences que j'ai faites sur chaque espèce, puisqu'il paroît, d'après mes analyses, que les différentes espèces de corundum sont presque sembla-

bles dans leurs parties constituantes, et qu'elles ne diffèrent que dans leurs proportions. Je me contenterai donc de détailler, une fois pour toutes, les diverses méthodes d'analyses que j'ai employées pour les pierres de la même espèce, puis je présenterai le tableau de mes résultats, et enfin je terminerai ce mémoire par des recherches sur un point très-contesté, et qui dans ces derniers temps, menaçoit la chimie docimastique d'une révolution.

Une dureté extrême est un des caractères principaux du corundum, ainsi que le remarque le comte de Bournon dans sa description minéralogique de cette substance; on peut facilement, d'après cela, concevoir la difficulté qu'on éprouve pour le réduire en poudre très-fine. Les chimistes docimastiques nous disent que la manière la plus avantageuse pour parvenir à pulvériser les pierres dures, c'est de les chauffer au rouge, puis de les plonger dans l'eau froide. Cette opération n'est nullement suffisante pour le corundum, si on ne la lui fait subir qu'une fois. J'ai été obligé de la répéter jusqu'à ce que la pierre me parut fendillée dans toutes les directions; j'ai mis ensuite le morceau que je desirois pulvériser, dans un mortier d'acier d'environ trois quarts de pouce de diamètre sur trois pouces de profondeur, et auquel s'adapte très-exactement un pilon d'acier. Quelques coups de marteau donnés sur le pilon suffisoient alors pour émietter la pierre, et il devenoit par là facile d'en réduire les fragmens en poudre impalpable dans un mortier et avec un pilon d'agathe: cette opération préliminaire diminuoit de beaucoup l'abrasion du mortier qui a lieu lorsqu'on pulvérise des pierres dures. Un très court espace de temps suffisoit pour réduire les rubis et les saphirs en une poudre aussi ténue que le précipité le plus fin.

M. Klaproth, dans l'analyse dont j'ai parlé, avoit remarqué combien il est difficile d'attaquer les pierres par la potasse ou par la soude. J'ai observé que la plus grande chaleur qu'un creuset d'argent pût supporter sans fondre, n'étoit point suffisante pour produire une fusion satisfaisante d'une partie de corundum avec six parties de l'un ou l'autre alkali. Garder la pierre exposée à ce degré de chaleur pendant plusieurs heures, ne rendoit point ce traitement plus efficace; il n'y avoit jamais plus de la moitié de la pierre qui fût devenue soluble dans les acides, et ce qui restoit étoit du corundum pur et sans altération. Les filtrations et les évaporations répétées qu'exige un pareil traitement le rendent très-long, et ne peuvent manquer d'apporter de

l'incertitude dans les résultats; lors même que j'exposois du corundum réduit en poudre très-fine, avec six fois son poids de potasse, dans un creuset de platine à une chaleur de 140 degrés au pyromètre de Wedgwood pendant deux heures, il n'étoit pas suffisamment attaqué pour l'analyse : toutes ces expériences me prouvèrent que je devois chercher d'autres moyens plus efficaces de rendre le corundum soluble dans les acides.

J'ai fait, en conséquence, bouillir une grande quantité d'acide sulfurique sur du corundum en poudre impalpable, dans un creuset de platine ; mais quoique l'acide, après beaucoup de temps, eût dissous un peu de la pierre, je n'ai pas trouvé cette méthode plus satisfaisante que les autres. Les acides nitrique, muriatique et nitro-muriatique étoient encore moins efficaces que le sulfurique ; l'acide phosphorique tenu en fusion avec le corundum n'en dissolvoit pas une portion sensible et ne rendoit pas cette substance soluble dans les autres acides.

J'ai eu alors recours au *sub-borate* de soude (borate sursaturé de soude ou borax), qui réussit au-delà de mon attente. Deux parties de ce sel calciné, et une de corundum entrent en fusion à une température que j'ai jugée être environ le 80e degré du pyromètre de Wedgwood (1), et il se forme un verre plus ou moins coloré. Ce verre est soluble dans l'acide muriatique ; par ce moyen il est aisé d'obtenir une solution complette du corundum. Ma méthode générale d'opération étoit ainsi qu'il suit :

J'ai pris 100 grains de corundum, et après les avoir rougis et plongés dans l'eau froide, je les ai mis dans le mortier d'acier et traités comme je l'ai dit plus haut. J'ai ensuite versé sur la matière de l'acide muriatique très-étendu pour enlever le fer, qui eût pu adhérer en conséquence de l'action mécanique de la substance sur le mortier. J'ai ensuite fait sécher et pesé, puis j'ai pulvérisé aussi fin qu'il m'a été possible dans le mortier d'agathe. J'ai tenu compte de l'augmentation de poids et je l'ai toujours déduite du résultat général ; j'ai mis le tout dans un creuset de platine avec 200 grains de *sub-borate* de soude, et j'ai exposé le mélange à une chaleur violente pendant une heure ou deux. Lorsque le creuset fut refroidi, j'ai fait bouillir dedans de l'acide muriatique, et le verre disparut dans l'espace d'environ douze heures. Si je desirois obtenir la silice directement,

(1) Je ne doute pas qu'une température plus basse ne soit suffisante.
Chenevix.

j'évaporois le tout à siccité; lors, au contraire, que je ne voulois pas, je précipitois par un carbonate alkalin, et je lavois le précipité pour me débarrasser de tous les sels contenus dans la liqueur : je crois cette dernière méthode préférable à la première. Après avoir redissous le précipité dans l'acide muriatique, je faisois évaporer pour obtenir la silice; mais comme le corundum n'en contient qu'une très-petite quantité, il n'y avoit que peu ou point d'apparence de gelée. Après avoir ainsi précipité la silice par l'évaporation, j'ai filtré la liqueur et je l'ai fait bouillir avec de la potasse en excès; par cette opération l'alumine fut précipitée, puis redissoute par la potasse, de laquelle je la séparai enfin par le muriate d'ammoniaque, après avoir toutefois séparé préalablement de l'alumine, le fer qui reste sans être dissous par la potasse. Après avoir bien soigneusement lavé et séché l'alumine et la silice, je les ai fait rougir, afin d'avoir le poids exact de l'une et de l'autre.

Je vais donner un exemple de cette méthode de traitement, puis je donnerai les résultats que m'ont fourni les différentes espèces de corundum. Pour ce sujet, je choisirai le corundum bleu parfait, ou saphir, comme la pierre la plus savamment analysée par M. Klaproth. En comparant les deux analyses, l'efficacité de la fusion par le borax sera évidente, et on pourra comparer les résultats des différentes expériences.

1°. Cent grains de saphir, pulvérisés dans un mortier d'agathe, ainsi qu'il a été dit plus haut, avoient acquis cinq grains. J'ai mêlé ces 105 grains à 250 grains de *sub-borate* de soude calciné, et j'ai mis le tout dans un creuset de platine. Je l'ai ensuite exposé à un feu violent pendant deux heures; puis j'ai laissé refroidir. La masse étoit vitrifiée, et avoit l'apparence d'un verre bleu-verdâtre, fendillé dans tous les sens.

2°. Comme ce verre étoit fortement attaché au creuset de platine, j'ai mis le tout dans l'acide muriatique, et j'ai fait bouillir pendant quelques heures. Par ce moyen, j'ai obtenu une solution limpide et complette.

3°. J'ai précipité par de l'ammoniaque non complettement saturé d'acide carbonique; j'ai filtré la liqueur, lavé soigneusement et séché le précipité; puis je l'ai redissous dans l'acide muriatique et évaporé.

4°. Cette évaporation a donné un précipité qui, lavé et rougi, pesoit 10,25 grains, et étoit de la silice.

5°. J'ai fait bouillir, dans un vase d'argent, avec un excès de

potasse, la liqueur ainsi que celle qui avoit lavé le précipité, tout s'est redissous, à l'exception d'un grain.

6°. J'ai versé du muriate d'ammoniaque dans la solution alkaline du n°. 5, la potasse a chassé l'ammoniaque de l'acide muriatique, et a formé du muriate de potasse, qui ne pouvoit plus retenir la terre en solution ; il se forma donc un précipité très-abondant. Ce précipité avoit toutes les propriétés de l'alumine, et soigneusement lavé, séché et rougi, il pesoit 92 grains. Conséquemment, en déduisant de la silice, 5 grains pour l'abrasion du mortier, nous aurons pour résultat :

Silice...........	5,25
Alumine...........	92
Fer...........	1
Perte...........	1,75
	100 000

M. Klaproth n'a trouvé aucune portion sensible de silice dans les morceaux qu'il a analysés. Cette différence essentielle entre les proportions de ce chimiste et les miennes, me conduisit naturellement à examiner avec la plus scrupuleuse attention, par quels moyens cette terre eût pu se glisser dans les résultats de mon analyse. J'ai cherché si elle n'y seroit point entrée par le borax, l'alcali, ou quelqu'autre des réactifs employés. Mais voyant bien clairement qu'aucune de ces substances ne contenoit de silice, je n'ai pu hésiter plus longtemps à croire que la quantité de cette terre que j'ai rapportée, ne fût véritablement contenue dans le saphir que j'ai analysé. Je me suis aussi convaincu que le mortier d'agathe et son pilon n'en avoient pas fourni plus que je n'en ai compté ; car j'ai l'habitude constante de les peser avant et après la pulvérisation dans des balances qui, chargées de quatre livres de chaque côté, tournent facilement avec la dixième partie d'un grain.

Les résultats généraux de toutes les différentes espèces de corundum, sont donc ainsi qu'il suit :

Corundum bleu parfait, ou saphir.

Silice...........	5,25
Alumine...........	92
Fer...........	1
Perte...........	1,75
	100,00

Corundum rouge parfait, ou rubis.

Silice.........	7
Alumine......	90
Fer...........	1,2
Perte.........	1,8
	100,00

Corundum imparfait du Carnatic.

Silice.........	5
Alumine......	91
Fer..........	1,5
Perte.........	2,5
	100,00

Corundum imparfait du Malabar.

Silice.........	7
Alumine......	86,5
Fer...........	4
Perte.........	2,5
	100,00

Corundum imparfait de la Chine.

Silice.........	5,25
Alumine......	86,50
Fer...........	6,50
Perte.........	1,75
	100,00

Corundum imparfait d'Ava.

Silice........	6,50
Alumine......	87,00
Fer...........	4,50
Perte.........	2,00
	100,00

Comme je n'ai pu découvrir ni chrôme, ni aucune autre substance colorante que le fer dans ces pierres, je ne puis attribuer leur différence de couleur qu'aux différens degrés d'oxidation du fer; mais il est impossible de s'assurer quel est ce degré, quand on en a une aussi petite quantité.

Les gangues de ces pierres, et les substances qui les accompagnent, sont beaucoup plus faciles à attaquer que les six espèces de corundum dont je viens de parler. Le traitement ordinaire et bien connu, par la potasse, étoit suffisant pour rendre ces gangues solubles dans les acides. Depuis les expériences multipliées de Klaproth, Vauquelin et autres, la manière d'analyser les corps minéraux est devenue si familière aux chimistes, que je n'entrerai dans les détails que d'une seule espèce de ces substances.

Gangue du corundum de la péninsule de l'Inde.

1°. J'ai réduit en poudre, de la manière déja décrite, une certaine quantité de cette gangue. J'ai ensuite traité 100 grains avec la potasse, dans un creuset d'argent, et j'ai obtenu une solution limpide et complette dans l'acide muriatique. J'ai fait évaporer la liqueur, et longtemps avant que la masse fût entièrement desséchée, elle avoit une apparence de gelée. J'ai redissous dans un léger excès d'acide les matières salines contenues dans la capsule évaporatoire; il est resté au fond une poudre qui avoit toutes les propriétés de la silice, et qui lavée et rougie pesoit 42,5 grains.

2°. J'ai versé de l'ammoniaque dans la liqueur qui avoit servi à laver le précipité précédent. Il se forma de cette manière un précipité abondant, que je séparai par filtration, et que je lavai avec soin.

3°. Le carbonate de potasse causa aussi un précipité dans la liqueur, n°. 2; ce précipité étoit du carbonate de chaux, et pesoit 23,5 grains, qui = 15 de chaux.

4°. Le précipité du n°. 2 fut redissous dans l'acide muriatique. Je le fis ensuite bouillir avec de la potasse en excès, et je filtrai. Il resta non dissous 3 grains, qui étoient du fer.

5°. Je précipitai par le muriate d'ammoniaque, ce qui étoit contenu dans la liqueur du n°. 4, et j'ai eu de l'alumine qui, lavée et rougie pesoit 37,5 grains.

Il y avoit aussi une trace légère de manganèse. Les proportions étoient donc :

Silice	42,5
Alumine	37,5
Chaux	15
Fer	3
Perte, et trace légère de manganèse	2
	100,0

Par un traitement semblable les substances suivantes qui étoient contenues dans la gangue m'ont donné pour résultat :

Feldspath.

Silice	64
Alumine	24
Chaux	6,25
Fer	2
Perte	3,75
	100,00

Fibrolite (1).

Silice	38
Alumine	58,25
Trace de fer et perte	3,75
	100,00

(1) La fibrolite est une substance nouvelle que nous ferons connoître par la suite.

Voilà

Voilà la seule pierre que j'aie jamais rencontrée qui ne contînt que de la silice et de l'alumine; car la quantité de fer qui s'y trouvoit est trop peu considérable pour mériter aucune considération. J'ai répété cette analyse trois fois, et je n'ai pas trouvé un demi grain de différence.

Thallite en cristaux avec une surface raboteuse.

Silice	45
Alumine	28
Chaux	15
Fer	11
Perte	1
	100

Thallite en prismes comme la tourmaline.

Silice	40
Alumine	25
Chaux	21,5
Fer	11,5
Perte	2
	100,0

Thallite en fragmens d'un beau jaune transparent.

Silice	42
Alumine	25,5
Chaux	16
Fer	14
Perte	2,5
	100,0

Fibrolite qui accompagne la gangue du corindon de la Chine.

Silice.........	38
Alumine......	46
Fer...........	13
Perte.........	3
	100

Feldspath qui se trouve dans le sable de Ceylan.

Silice.........	68,5
Alumine......	20,5
Chaux........	7
Fer...........	1,5
Perte.........	2,5
	100,00

Comme la plus grande partie des substances dont je viens de parler, est d'une fusion facile dans la potasse, j'ai préféré à tout autre un creuset d'argent. On peut établir comme règle générale dans les expériences délicates, que nous ne devons point nous servir de creusets métalliques dans le traitement des substances métalliques; mais ce sont les seuls sur lesquels on puisse compter dans le traitement des substances terreuses. Les métaux aisément oxidables ne peuvent servir; mais l'argent et le platine présentent des avantages supérieurs à tout autre métal. Le platine résistant au feu et aux acides, on lui donneroit, d'après la théorie, la préférence sans hésiter; et cette préférence se trouvera justifiée dans la pratique, excepté dans un seul cas. Si l'on tient longtemps en fusion de la potasse dans un creuset de platine, on trouvera que le creuset a perdu plusieurs grains de son poids. On peut rechercher dans la potasse le platine dissous, il suffit de la saturer d'acide muriatique, et d'évaporer pour obtenir le sel triple très-connu, formé par la combinaison de l'acide muriatique avec la potasse et l'oxide de platine. Cette action de la potasse sur le platine, ne dépend point d'une cause mécanique, de la friction, par exemple, la force qui l'a déterminé étant purement chimique. Si l'on mêle un sel formé par la

potasse, ou un sel formé par l'ammoniaque, à un sel de platine, il en résulte un précipité qui est un sel triple; et c'est là le moyen que le Gouvernement espagnol emploie pour découvrir le platine qui se trouve dans les lingots d'or qui lui sont envoyés de ses possessions d'Amérique. Il est donc évident qu'il existe une affinité entre la potasse et le platine dans certaines circonstances, et j'imagine que c'est cette affinité qui cause l'oxidation du platine, quand on tient de la potasse en fusion sur ce métal. Je dois pourtant observer que mon creuset avoit été fait à Paris, par Janetty, d'après une méthode qu'il a publiée dans les Annales de chimie; cet artiste emploie toujours l'arsenic dont une petite quantité reste certainement unie au métal (1). Il reste à déterminer quelle influence l'arsenic peut avoir eu sur ces phénomènes. La soude ne forme point de sel triple avec l'oxide de platine. J'ai souvent tenu cet alkali en fusion dans un creuset de ce métal, sur lequel pourtant il n'exerçoit que très-peu d'action : ce fait semble corroborer mon assertion, et prouver que l'affinité de la potasse pour l'oxide de platine, détermine l'oxidation de ce métal.

Lorsque je soupçonne qu'il y a eu du platine dissous, je puis facilement le découvrir, quelque peu qu'il y en ait. Une solution de platine assez étendue pour être presque sans couleur, présente, dans un très-court espace de temps, la couleur de la solution la plus concentrée, et devient rougeâtre par l'addition d'une solution d'étain dans l'acide muriatique. C'est là le réactif le plus sensible que je connoisse pour le platine, et il rempliroit les vues du Gouvernement espagnol beaucoup mieux que les réactifs qu'il emploie ordinairement.

Les alkalis n'ont point d'action immédiate sur l'argent; mais j'ai remarqué que les creusets de ce métal, après avoir été employés quelque temps, devenoient plus fragiles qu'ils ne l'étoient auparavant.

On a longtemps appellé la potasse et la soude alkalis fixes, et il est certain qu'ils le sont, si on les compare à l'ammoniaque. Mais le terme *fixe* est un terme absolu, qui ne peut admettre de

---

(1) Je dois observer que les creusets dont il s'agit avoient été fabriqués dans un temps où l'art de travailler le platine étoit encore très-imparfait. Janetty étant parvenu à le porter à un degré de perfection qu'il n'espéroit pas lui-même, il est probable que l'inconvénient dont se plaint M. Chenevix n'aura plus lieu. *F. N. Vandier.*

[illegible]. On peut volatiliser en entier la potasse [illegible] à la manière de M. Berthollet, si on la tient en fusion à une très grande chaleur. On peut reconnoître la vapeur de l'alkali dans l'appartement, et les couleurs végétales subissent les changemens que produisent ordinairement les alkalis. Bien plus, on sent aisément la vapeur de l'alkali, en préparant la potasse à la manière de M. Berthollet. La soude n'est pas aussi volatile, quoique fort éloignée d'être fixe. Il paroît aussi qu'un peu d'eau augmente la volatilité de la potasse et de la soude, ce qui arrive aussi à l'acide boracique. On a employé dernièrement avec avantage cette volatilité de la potasse à l'art du blanchiment.

§ II.

Des affinités que les terres sont supposées avoir l'une pour l'autre, par la voie humide.

Dans le cours des expériences précédentes, j'ai eu occasion de faire de nouvelles observations sur un sujet qui avoit déjà engagé mon attention auparavant; je veux dire les affinités que les terres ont été supposées avoir l'une pour l'autre, quand elles sont tenues en solution par des acides ou des alkalis.

Dans le vingt-huitième volume des Annales de chimie, page 187, j'ai publié un mémoire sur l'analyse de quelques pierres magnésiennes, dans lequel j'ai fait connoître les affinités des terres l'une pour l'autre; savoir, de l'alumine pour la silice, de l'alumine pour la magnésie, et de l'alumine pour la chaux. Dans le trente-unième volume, page 246, on trouve un mémoire sur le même sujet, par Guyton-Morveau. Ce chimiste rapporte quelques expériences qui lui sont personnelles, et qui l'ont porté à croire que les terres ont véritablement une attraction chimique l'une pour l'autre. Depuis ce temps-là, les chimistes ont regardé cette affinité comme un fait incontestable, et nous trouvons à la fin de l'*Essai sur l'analyse des eaux minérales*, par M. Kirwan, une liste des sels terreux qui réagissent les uns sur les autres; réaction qu'on suppose produite par une affinité qui tend à unir leurs bases sous la forme d'un précipité insoluble dans les acides. On trouve aussi quelques autres observations détachées, sur ce sujet, dans le *Journal de physique*, et dans les *Annales de chimie*. Ce fait est sans contredit un des plus importans pour l'art docimastique, et mérite toute l'attention des personnes versées dans cette branche de la chimie.

Dans le quarantième volume des *Annales de chimie*, page 52, Darracq a publié un mémoire destiné à réfuter les conclusions de Guyton. J'avois moi-même répété la plus grande partie de ses expériences, et les résultats que j'en ai obtenus sont parfaitement conformes à ceux de Darracq. J'avois réellement eu l'intention de continuer mes premières recherches; mais le mémoire de Darracq est si satisfaisant que j'ai cru absolument inutile d'en faire de nouvelles. Cependant, un paragraphe inséré dans le quarante-unième volume des *Annales de chimie*, page 206, et dont Guyton paroît être l'auteur, prouve que le mémoire de Darracq n'a pas porté chez lui la conviction qu'il est fait pour produire. Le paragraphe en question est fondé sur une lettre écrite de Freyberg, par le docteur G. M., au docteur Babington, sous la date du 17 décembre 1800, et insérée dans le quatrième volume du journal de Nicholson, page 511. Cette lettre contient une opinion qui mérite d'être examinée, parce qu'elle n'est pas parfaitement juste, et l'usage qu'en a fait M. Guyton, me détermine à joindre mes observations à celles de Darracq.

Je suivrai le même ordre que Guyton, dans l'énumération des expériences que j'ai faites.

Expérience 1re. Guyton a obtenu un précipité d'un mélange d'eau de chaux et d'eau de baryte; je n'en ai eu aucun.

Exp. 2e. Une solution d'alumine dans la potasse, mêlée à une solution de silice aussi dans la potasse, donne un précipité, au bout d'un certain temps. Ce fait a été observé par Darracq et par Guyton, et s'accorde parfaitement avec l'affinité que j'avois dit exister entre ces deux terres, longtemps avant que Guyton publiât son mémoire.

Exp. 3e., 4e., 5e. L'eau de chaux, l'eau de strontiane, et l'eau de baryte, produisent un effet à-peu-près semblable sur une solution de silice dans la potasse.

Exp. 6e. Je n'ai eu aucun précipité en mêlant de l'eau de baryte et de l'eau de strontiane; je n'en ai point obtenu non plus en mêlant les solutions de leurs carbonates dans l'eau imprégnée d'acide carbonique.

Exp. 7e. En mêlant des solutions de muriate de chaux et de muriate d'alumine, Guyton a eu un précipité; je n'en ai eu aucun.

Exp. 8e. Le mélange des solutions du muriate de chaux et du muriate de magnésie, ne donne aucun précipité.

Exp. 9e. Le muriate de baryte ne donne point, comme le prétend Guyton, de précipité avec le muriate de chaux. Il a raison

de dire que le muriate de strontiane n'en donne point avec le muriate de chaux.

Exp. 10e. Le muriate de magnésie n'a causé aucun précipité avec le muriate d'alumine; Guyton prétend que les liqueurs deviennent laiteuses.

Exp. 11e. Le muriate de magnésie, mêlé soit au muriate de baryte, soit à celui de strontiane, n'a produit aucun changement, quoique Guyton prétende avoir obtenu un precipité abondant, en mêlant du muriate de magnésie au muriate de baryte.

Exp. 12e. On n'obtient aucun précipité d'un mélange du muriate d'alumine à celui de baryte; Guyton cependant assure qu'il y en a un.

Exp. 13e. Le muriate de baryte mêlé à celui de strontiane, ne donne point de précipité, comme l'a fort bien remarqué Guyton.

Exp. 14e. Je n'ai eu aucun précipité en mêlant du muriate de strontiane à du muriate d'alumine; Guyton dit que les liqueurs deviennent laiteuses.

De toutes ces expériences, il paroît très-évident que Guyton a prononcé trop précipitamment que la baryte avoit de l'affinité pour la chaux, la magnésie et l'alumine, et qu'il s'est également trompé pour l'affinité de la strontiane et de l'alumine. Quoique les expériences 3e., 4e. et 5e. paroissent vraies, il faut examiner avec plus de soin les précipités respectifs, avant de conclure qu'il y a vraiment une affinité entre ces terres. Il faudroit aussi tenir compte, dans la recherche des causes de cette précipitation, de la quantité d'acide carbonique, qui ne peut manquer de se combiner à la potasse pendant le traitement de la silice par cet alkali.

Les solutions que j'ai employées, des sels dont il s'agit, étoient très-concentrées, et par conséquent dans l'état le plus favorable pour montrer le précipité, s'il y en eût eu aucun.

Il n'est pas fort difficile de rendre raison des apparences qui ont trompé M. Guyton dans ses expériences, ni d'expliquer la cause qui les a produites. Dans un cas, il a obtenu un précipité du muriate de chaux et du muriate d'alumine, parce que probablement l'alumine qu'il a dissoute dans l'acide muriatique avoit été précipitée de l'alun, et l'alumine ainsi préparée, retient toujours une petite portion d'acide sulfurique (1). En se-

---

(1) Ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que Guyton lui-même a observé ce

cond lieu, il est très-probable que ses solutions n'étoient pas assez concentrées pour donner un précipité de sulfate de chaux. Tel étoit aussi le cas, par rapport à son mélange du muriate de strontiane avec le muriate d'alumine. Quant à la conclusion générale que la baryte a pour la chaux, la magnésie et l'alumine, une affinité dont la strontiane paroît dépourvue, on peut l'expliquer ainsi. La chaux se trouve souvent accompagnée d'un peu de sulfate calcaire. M. Guyton avoit probablement retiré sa magnésie et son alumine du sulfate de ces terres, et nous devons à M. Berthollet la connoissance de la nature de plusieurs précipités semblables.

La baryte est un réactif bien plus délicat de l'acide sulfurique que la strontiane, et conséquemment les solutions de baryte sont affectées par des quantités d'acide sulfurique que la strontiane n'indiqueroit aucunement. Je me suis assuré de la vérité de cette assertion. J'ai composé à dessein une liqueur de laquelle j'obtenois des précipités abondans par la baryte, tandis que la strontiane n'y démontroit point l'acide sulfurique, et n'y produisoit pas le plus léger nuage.

Il faut employer un peu de soin et d'attention dans la préparation des terres que l'on veut dissoudre dans l'acide muriatique, pour ces expériences, et si M. Guyton eût employé les précautions requises, il n'eût pas été induit en erreur. L'objet qu'il ne faut pas perdre de vue, est de débarrasser complettement la terre d'acide sulfurique; et lorsqu'on y est parvenu, on n'a point le plus léger précipité, ni le moindre nuage, dans aucun des cas que j'ai rapportés. S'il étoit besoin de donner d'autres preuves de la cause des précipités obtenus de la manière rapportée par M. Guyton, j'ajouterois que j'ai répété ses expériences, et que j'ai toujours trouvé que les précipités étoient du sulfate de baryte.

La conséquence générale des observations de M. Kirwan, dont j'ai déja parlé, est que la baryte a une affinité pour la chaux, la magnésie et l'alumine, et que la strontiane ne paroît pas avoir la moindre influence sur ces terres. Mais on peut rendre raison

---

fait autre part. Voyez ses expériences sur le diamant; dans les *Annales de chimie*. Schéele, dans son *Essai sur les affinités des corps*, avoit déja remarqué qu'un sel à base de baryte étoit précipité par l'alumine préparée du sulfate de cette terre; mais ce grand chimiste rapportoit ce phénomène à sa véritable cause, à un peu d'acide sulfurique qui reste toujours avec l'alumine préparée de cette manière. *Chenevix.*

de ces méprises de la même manière que de celles de M. Guyton, en disant que le sulfate de baryte est beaucoup moins soluble que le sulfate de strontiane, et que, par conséquent, il démontre la présence d'une plus petite portion d'acide sulfurique, ou en d'autres termes, la baryte est un réactif bien plus délicat de l'acide sulfurique que la strontiane.

Quant à la lettre insérée dans le journal de Nicholson, dont j'ai déja parlé, et sur laquelle M. Guyton a fait quelques réflexions, il est nécessaire d'examiner la partie qui paroît susceptible d'objections sérieuses.

L'auteur dit qu'il a répété les expériences de M. Guyton, avec une solution alkaline de silice et d'alumine, et qu'il a obtenu un précipité entièrement soluble dans les acides, quoiqu'il contînt de la silice. « Les propriétés de la silice sont donc ici considérablement changées. Ce fait doit rendre douteuse toute analyse faite par le moyen des alkalis; il prouve sur quelle base trompeuse repose l'édifice superbe de la chimie, et combien est chancelant l'empire qu'elle a exercé si longtemps, et d'une manière si arbitraire et si orgueilleuse dans le règne minéral. » Il n'est nullement probable que cette opinion détruise les prétentions de la chimie, puisque la facilité même de rendre la silice soluble dans les acides, est une des découvertes qui ont le plus contribué à étendre et à assurer nos connoissances analytiques.

On ne croit plus aujourd'hui pouvoir soumettre aucune substance terreuse à des expériences ultérieures, à moins que préalablement on n'en ait obtenu une solution complette dans un acide; et lorsqu'on ne peut effectuer cette solution directement par un acide, on l'entreprend toujours par la fusion préalable avec les alkalis. Cette méthode de rendre la silice soluble dans les acides, n'est pas une découverte nouvelle; on la connoît depuis longtemps, et l'analyse des minéraux n'a jamais approché si près de la vérité, que depuis qu'on a regardé cette méthode comme une condition indispensable de l'analyse.

Je ne doute pas qu'il ne se forme un précipité, lorsqu'on mêle une solution alkaline de silice et d'alumine. L'alumine paroît véritablement exercer une attraction pour la silice, la magnésie et la chaux. Toutes les pierres, dans lesquelles il n'y a que peu d'alumine et beaucoup de silice, laissent après la fusion par la potasse, une substance floconneuse et légère, insoluble par les acides : cette substance cependant est la silice, et avoit été dissoute dans l'alkali. Mais, s'il y a une plus grande portion d'alumine, il ne paroît point de précipité floconneux; il est donc évident

évident que l'alumine doit déterminer sa dissolution. En effet, sa facile solubilité dans le dernier cas, ne peut dépendre de la division des particules de silice dans la pierre : car, 1°. la ténuité de toute espèce de pierre, après sa fusion par la potasse, doit être à-peu-près la même; et 2°. je n'ai point remarqué qu'aucune terre, excepté l'alumine, favorisât la solution chimique de la silice, quoique toutes doivent causer sa division mécanique.

Quant à l'affinité de l'alumine pour la magnésie, elle est de beaucoup la plus puissante que les terres aient l'une pour l'autre. J'ai essayé de précipiter la magnésie de l'acide muriatique par l'ammoniaque même en excès; mais j'ai trouvé que tout le muriate de magnésie n'avoit pas été décomposé, et qu'il s'étoit formé un sel triple, ou un muriate ammoniaco-magnésien (1). J'ai alors versé un excès d'ammoniaque dans une solution de muriate de magnésie mêlée à une proportion considérable d'une solution de muriate d'ammoniaque, toute la terre fut précipitée, et il ne resta en solution que du muriate d'ammoniaque. Je filtrai alors la liqueur; je lavai et séché le précipité; je fis dissoudre dans l'acide muriatique et bouillir un grand excès de potasse. Il y eut de l'alumine dissoute; mais il s'en falloit de beaucoup que ce fût toute la quantité employée. Je fis redissoudre une seconde fois dans l'acide muriatique, le précipité qui avoit résisté à l'action de la potasse, et j'ai précipité par le carbonate de potasse. Le carbonate de magnésie fut retenu en solution par l'excès d'acide carbonique, et en employant alternativement la potasse et l'acide carbonique (la potasse pour dissoudre l'alumine, et l'acide carbonique pour dissoudre le carbonate de magnésie); j'ai effectué la séparation des terres. Ces expériences prouvent qu'il y a une affinité entre l'alumine et la magnésie, et qu'à un certain point de saturation, l'action de la potasse sur l'alumine est entièrement contrebalancée par l'affinité qu'a cette terre pour l'alumine.

Lorsqu'on fait bouillir une solution de potasse sur un mélange de chaux et d'alumine, l'alumine est dissoute ainsi qu'une portion de chaux beaucoup trop grande pour qu'on puisse l'attribuer à la seule faculté dissolvante de l'eau. Si on fait bouillir sur la chaux, sans alumine, une solution de potasse, il n'y a de dissous qu'autant de chaux qu'en pourroit dissoudre une égale quantité d'eau qui ne contiendroit point de potasse en solu-

(1) Ce sel est très-connu en chimie.

[illegible]

Il [illegible] M. [illegible] a [illegible]

D'après les expériences que [illegible], il paroît [illegible] :

1°. Qu'il [illegible] une affinité entre la silice et l'alumine.

2°. Qu'il existe une affinité [illegible] entre l'alumine et la magnésie.

3°. Que l'alumine a de l'affinité pour la chaux ; mais que cette affinité est moindre que ne le suppose M. Guyton, et qu'elle n'a point lieu dans les circonstances qu'il suppose, si l'on emploie des réactifs purs.

4°. Que M. Guyton s'est trompé dans tous les cas d'affinité entre les terres, excepté dans celui de la silice pour l'alumine, qui avoit été observé avant ses expériences ; et que dans les autres cas, il a attribué à une cause qui n'existe pas les phénomènes qui résultent de l'impureté de ses réactifs.

5°. Que ni les expériences de M. Guyton, ni l'opinion annoncée dans la lettre de Freyberg, ne sont suffisantes pour diminuer en aucune manière le prix des secours que la minéralogie retire des recherches chimiques.

---

(1) [illegible] a vu le premier cette affinité. Voyez son essai sur la silice et l'alumine.

MÉMOIRE

Contenant une série d'expériences pour constater les effets de l'alcohol introduit dans l'estomac des chiens, et apprécier à leur juste valeur, les conséquences que l'on a déduites de celles faites avec les teintures alcoholiques; sur les mêmes animaux;

Par G. Fr. H. Collet-Meygret,

Médecin, menbre de la société de médecine clinique (1).

S'il est reconnu que la nature ne se laisse point pénétrer par quiconque se permet de la scruter; s'il est vrai que peu d'hommes sont appelés à lui arracher quelques secrets, tandis que pour une foule d'autres, elle paroît se couvrir d'un voile impénétrable, ne devons-nous pas, dans les efforts continuels que nous faisons pour soulever un coin de ce voile, épier avec soin tout ce qui peut induire en erreur, écarter même ce qui pourroit nous laisser la moindre obscurité, la moindre incertitude? Oui sans doute: car, dans notre art, rien ne sauroit excuser la plus petite méprise; nos conséquences ne doivent être déduites que d'après des faits rigoureusement observés, que d'après des faits dépouillés, autant que possible, de toute espèce de complication. C'est en suivant cette route que l'on évite de s'égarer dans les tortueux sentiers des hypothèses: c'est elle seule qui peut conduire à des vérités nouvelles, et nous faire connoître des choses dont la découverte sembloit exclusivement réservée à la postérité. Peu d'hommes, il est vrai, l'ont suivie; mais ceux-là seuls ont avancé la science. Parmi eux, il en est qui ont borné leurs observations à l'espèce humaine, et d'autres qui ont en outre interrogé la nature, jusque chez les espèces les plus éloignées. Ces derniers, n'en doutons pas, ont de grands droits à notre reconnoissance.

(1) Il a été lu à cette société, dans sa séance du 16 brumaire.

Mais aussi, leurs rapprochemens souvent forcés, leurs erreurs, d'autant plus difficiles à détruire qu'on les croit établies sur des bases inébranlables, exigent un examen scrupuleux et des jugemens sévères. En effet, il n'est que trop fréquent de voir les auteurs d'expériences ingénieuses, sur les animaux vivans, négliger une foule de circonstances importantes, attribuer à certaines causes ce qui appartient à d'autres, et rendre ainsi leurs travaux pour le moins inutiles. Telle est la source de cette multitude d'opinions si diverses, entre nos plus grands physiologistes, sur la sensibilité ou l'insensibilité de certaines parties, sur les fonctions de tel ou tel organe, sur le mode de leur exécution, etc.; telle est aussi la source de notre ignorance et plus encore de nos erreurs, sur la manière d'agir des substances introduites dans l'économie vivante, et sur-tout des substances médicamenteuses.

Pour être convaincu de ce que j'avance, il suffit de jeter un coup-d'œil sur la plupart des ouvrages où sont consignées des expériences avec des médicamens ou des poisons, soit minéraux, soit végétaux, soit animaux. Dans combien de cas ne garde-t-on pas le silence sur les dispositions organiques de l'animal, sur les penchans et les habitudes qui en sont une suite nécessaire, sur son état avant et pendant qu'on l'immole, etc., etc.! Combien ne néglige-t-on pas de tenir compte de tel ou tel ingrédient que l'on regarde comme auxiliaire ou simplement comme excipient, tandis qu'à lui seul sont dus tous les effets que produit le mélange! Cette dernière omission n'est-elle pas plus que suffisante pour annuller tous les résultats de nos expériences, puisqu'une matière incapable de nuire par elle-même, jointe à une autre très-nuisible, pourroit être regardée comme la seule délétère, ce qui n'est pas; puisque de deux substances, également pernicieuses, une seule pourroit le paroître réellement, ce qui est loin d'être probable?

D'après ces réflexions, on ne verra pas, sans une sorte d'étonnement, que des médecins justement célèbres, aient désigné plusieurs teintures spiritueuses comme des poisons très-actifs, par la raison seule qu'elles tuent promptement les chiens, comme si toutes n'étoient pas dans le même cas, ou à-peu-près. Ils étoient loin de penser, assurément, que les effets de l'alcohol sans mélange et bien moins concentré que celui qu'on emploie pour les teintures, n'étoient ni moins prompts ni moins funestes. C'est cependant ce qu'ils auroient dû présumer, en considérant les phénomènes que produisent les liqueurs spiritueuses sur l'homme, quelqu'énorme que soit la différence entre lui et ces animaux,

qui d'ailleurs ne sont point amenés à leur usage d'une manière graduée.

Un travail que je poursuis maintenant sur quelques espèces de champignons, m'ayant suggéré l'essai de l'alcohol dans lequel je les avois fait macérer, je voulus m'assurer d'abord si cet alcohol pur, au degré où l'on dit l'avoir employé en teinture, ne produiroit point à lui seul la mort des chiens auxquels on le faisoit prendre. J'entrepris donc une série d'expériences sur cet objet; et m'étant apperçu qu'elles pourroient être de quelqu'utilité à ceux qui s'occupent du même genre de recherches, je redoublai d'efforts pour leur donner toute l'exactitude et la précision dont elles étoient susceptibles. Je vais les rapporter successivement dans l'ordre suivant lequel je les ai faites. Mais qu'il me soit permis auparavant d'observer que j'ignore si elles sont absolument nouves, et qu'il est très-possible qu'elles aient été tentées avant moi. Cependant j'avoue que je n'en ai point connoissance; j'avoue aussi que je ne ferai point sur cet objet des recherches qui, si elles n'étoient pas tout-à-fait inutiles, n'auroient, j'ose l'assurer, d'autre avantage que celui de confirmer les résultats que j'aie obtenus.

Expérience première. Le 27 vendémiaire an 11, sur les 7 heures du soir, deux onces et demie d'alcohol à 24 degrés furent introduites, à l'aide des moyens ordinaires (1), dans l'estomac d'un jeune doguin (vulg. carlin), bien portant, mais que le chagrin réduisoit, depuis trois ou quatre jours, à refuser toute espèce d'aliment. L'opération fut longue à exécuter, et durant tout le temps de son exécution, il fut dans un état de spasme violent. La liqueur étoit à peine arrivée dans l'organe gastrique, que le vomissement en expulsa près d'un tiers, mêlé de matières glaireuses, en partie coagulées (2). — L'animal dégagé des liens dont nous l'avions surchargé, eut d'abord de la peine à se soutenir et parut très-ivre. Il eut alors une selle consistante et urina abondamment (3). — Au bout de 3 à 4 minutes, sa démarche devint encore plus chancelante, et il finit par tomber sans pouvoir se relever. Bientôt à l'état de stupeur, dans lequel il se trouvoit, succéda un état comateux profond. Le pouls étoit dur, plein et fréquent; la respiration, grande et élevée, s'accompagnoit de

(1) C'est-à-dire une canule élastique et une seringue qui s'y adapte exactement.

(2) L'eau simple produit le même effet.

(3) Des évacuations ont eu lieu dans presque tous les cas.

ronflemens; il y avoit des borborygmes, et quelques cris plaintifs se faisoient entendre de temps à autre. — Entre 9 et 10 heures, la sensibilité étoit presqu'annéantie, le coma plus profond encore. Enfin, l'irrégularité et la petitesse du pouls, quelques soubresauts des tendons, et le refroidissement des membres se manifestoient lorsque nous nous retirâmes.

Le lendemain, notre jeune chien étoit mort. Il paroît cependant que c'étoit depuis peu, car il conservoit encore une légère chaleur et de la souplesse dans les membres.

Autopsie. Rien de particulier dans les cavités crânienne et thorachique. La partie moyenne de l'œsophage enduite de mucosites qui alloient en augmentant jusqu'à l'orifice cardiaque. L'abdomen souple et sans apparence de météorisme. La membrane péritonéale, parfaitement intacte dans toute son étendue, laissoit appercevoir, au-dessous d'elle, quelques taches livides, près du cardia, et sur-tout à la face postérieure de la grosse extrémité ou cul-de-sac de l'estomac. Cet organe contenoit une liqueur d'une odeur alcoholique : son intérieur étoit tapissé par une couche muqueuse blanchâtre, épaisse d'une ligne et demie, et se détachant facilement par lambeaux : une tache gangréneuse, très-noire et presque demi-circulaire, de 2 pouces et demi de hauteur, intéressoit les membranes muqueuse et musculeuse seulement. On voyoit encore, çà et là, quelques petites taches, d'un brun livide, sur les replis saillans de la première. L'orifice pylorique d'un rouge vif, recouvert d'une couche muqueuse moins abondante et moins épaisse. Le foie dans l'état sain; la vésicule distendue par une bile verte. L'intérieur du *duodenum* enduit d'une mucosité d'un jaune verdâtre; sa membrane interne très-rouge; ses cryptes très développés, laissant échapper, par la pression, une matière jaune, concrète. Tous les autres organes parurent d'ailleurs dans leur intégrité; le rein droit seul offrit une particularité que voici : sans avoir acquis un volume beaucoup plus considérable que le gauche, sa cavité s'étoit considérablement accrue aux dépens de sa substance parenchymateuse et du bassinet, même du côté de l'urétère. Elle formoit ainsi une poche oblongue qui, avec une liqueur incolore, mais analogue à l'urine par son odeur, etc., etc., contenoit un ver d'un beau rouge écarlate, long de 12 à 13 pouces, presqu'aussi gros que le petit doigt, et dont la singularité demande des détails qui trouveront leur place ailleurs.

Exp. 2. Un jeune barbet, dans l'estomac duquel je poussai 2 onces d'alcohol à 12 degrés, eut une selle à l'instant même,

et parut à peine ivre pendant quelques minutes. Cependant il manifesta, le reste du jour, une plus grande gaîté que de coutume.

Nota. Il avoit pris la veille, et sans en être incommodé, 2 onces et demie de l'eau dans laquelle j'avois fait macérer du champignon fausse oronge (*agaricus pseudo aurantiacus. Bull.*)

Exp. 3. Le même jour, à 10 heures du matin, 2 onces d'alcohol, à 18 dégrés, sont introduites dans l'estomac d'un autre chien, jeune aussi et à-peu-près d'égale force. Bientôt il se manifeste un état d'ivresse, les jambes deviennent vacillantes, et l'animal est dans l'impossibilité de se soutenir. Au bout d'un quart d'heure, il est dans un état comateux profond, se replie sur lui-même, pousse quelques cris plaintifs et éprouve du frisson. A 10 heures et demie, il vomit une portion de l'alcohol avec une grande quantité de mucus en partie coagulé; la région épigastrique paroît douloureuse. A 11 heures, les cris plaintifs redoublent, l'agitation est très-vive; cependant l'état comateux continue. Quelques minutes s'écoulent, et une grande quantité de liquide est rejettée par le vomissement, avec beaucoup d'efforts. Cette liqueur, en partie muqueuse, avoit l'odeur de l'alcohol; elle présentoit quelques gouttes de sang. Immédiatement après le vomissement, l'agitation augmente, l'animal se dégage de son lien; il parcourt la salle en se heurtant contre tout ce qu'il rencontre, et tombe à chaque pas. Il court ainsi pendant plus de 20 minutes, sans s'arrêter, même quand on l'appelle. Durant tout ce temps, il conserve un air inquiet et souffrant. Vers 3 heures de l'après-midi, il est parfaitement rétabli et mangé comme à son ordinaire.

Exp. 4. Ce fut encore le même jour, et à-peu-près à la même heure, que je soumis un petit bâtard épagneul, très-vieux, qui n'avoit rien voulu prendre depuis trois jours, à l'action de 2 onces d'alcohol à 24 degrés. Chez lui, le spasme fut plus marqué durant l'expérience, et les urines coulèrent abondamment. Immédiatement après l'injection, il ne put se soutenir sur ses jambes; il resta dès-lors dans la position que nous lui avions donnée. Au bout de 5 minutes, il vomit de l'alcohol et des mucosités, en partie coagulées. A 11 heures, les mucosités, plus épaisses, contenoient des caillots de sang; elles étoient même par fois sanguinolentes. Les vomissemens de cette nature, précédés d'efforts incroyables et de beaucoup de souffrances qu'annonçoient des cris plaintifs, durèrent plusieurs heures. Pendant tout ce temps, la respiration fut tantôt fréquente et tantôt très-

lente; le pouls se laissa à peine sentir; l'immobilité fut constante; les fonctions des sens et la sensibilité générale ne parurent cependant point éteintes. A 3 heures, le pouls étoit dur et fréquent, la respiration plus régulière, et l'animal jusqu'alors étendu et immobile levoit un peu la tête. A 7 heures, il conservoit encore l'usage de ses sens, mais il se trouvoit dans une parfaite immobilité; le pouls étoit redevenu petit et la respiration lente. Le lendemain matin, il ne lui restoit plus qu'un soufle de vie; il ne remuoit plus; on ne sentoit plus de pouls; les mouvemens respiratoires étoient à peine apparens. Enfin il succomba à 1 heure après midi. Le soir, sur les 5 heures, j'en fis l'ouverture.

Antopsie. La tête et la poitrine ne présentèrent rien, seulement le sang des vaisseaux étoit encore fluide, même celui des cavités droites du cœur. Le bas-ventre n'étoit point balloné. Le péritoine étoit intact dans toutes ses parties. On appercevoit au travers une large tache noirâtre, à la partie postérieure et inférieure de l'axe de la grosse extrémité de l'estomac. La membrane muqueuse de cet organe, ainsi que celle du duodenum, étoient d'un brun livide très-foncé. La musculeuse étoit, pour ainsi dire, confondue avec elle, et l'une et l'autre se détachoient facilement du péritoine.

Il n'est peut-être pas inutile d'observer que l'estomac, presque vide, étoit contracté sur lui-même, sur-tout vers l'orifice pylorique. Il contenoit très-peu de mucosité.

Exp. 5. Deux onces d'alcohol à 38 degrés, données à midi au chien qui avoit échappé à la troisième expérience, produisirent, sur-le-champ, un état d'ivresse et de stupeur. Bientôt après suivirent des cris plaintifs, une écume abondante et l'immobilité générale. A 1 heure, les membres se refroidissent, le pouls est foible et lent, la respiration élevée, l'état comateux profond: néanmoins la sensibilité se conserve, quoique les yeux, fixes et immobiles, paroissent insensibles. Sur les 2 heures, une partie de la liqueur est expulsée par le vomissement; la respiration se fait avec bruit. Enfin, à 3 heures, l'animal a rendu les derniers soupirs.

Le cadavre ne fut examiné que 27 heures après la mort.

Antopsie. Toutes les parties étoient dans un état de roideur. Le sang n'avoit que la fluidité qui lui est ordinaire. Le crâne et la poitrine ne présentèrent rien. Une légère odeur alcoholique s'exhala en ouvrant le bas-ventre (1). Les viscères abdominaux

(1) Elle étoit l'effet de la transsudation cadavérique.

étoient

étoient sains à l'extérieur. L'estomac distendu par du pain, du gaz et de l'alcohol, (1) étoit tapissé par un mucus épaissi et membraniforme. La tunique muqueuse étoit parsemée de petites taches d'un rouge vif; vers la grosse extrémité de l'organe, elle étoit épaissie dans différens points, où elle sembloit se soulever par petites plaques blanches. Le pylore étoit resserré, ses parois un peu endurcis. Le duodenum contenoit une mucosité jaune.

Exp. 6. Un chien de moyenne taille, assez jeune et fort, déja rendu plusieurs fois très-malade, mais entièrement rétabli, à une légère diarrhée près, étoit encore réservé à une malheureuse et dernière épreuve. Deux onces d'alcohol à 38 degrés, dans lequel avoit macéré du champignon de couches (*agaricus edulis*), ayant été poussées dans son estomac, il survint aussitôt un état d'ivresse; les jambes ne tardèrent pas à fléchir sous le poids du corps; l'animal ne put plus se relever. Il étoit alors 1 heure d'après midi. Dix minutes se furent à peine écoulées, que le cri plaintif de la douleur se fit entendre. Il y eut ensuite quelques mouvemens convulsifs dans les muscles de la face. Les yeux ouverts et fixes, restèrent immobiles, même sous le contact. La sensibilité extérieure ou de relation, parut absolument éteinte. A 2 heures trois quarts, une liqueur alcoholisée et quelques mucosités furent rejettées par le vomissement. A 3 heures, la respiration étoit lente, le pouls développé, fréquent et dur; une alternative de flexion et d'extension des membres abdominaux, imitoit un état convulsif. A 5 heures, l'animal continuoit de se plaindre, mais ses cris étoient plus foibles. Sur les 10 heures, un refroidissement général, des mouvemens respiratoires à peine perceptibles, un pouls rare au point de ne pas battre quarante fois par minute; tout annonçoit une mort très-prochaine. Effectivement, le lendemain matin, nous trouvâmes notre chien roide et sans vie.

Autopsie (2). Le sang étoit d'une fluidité singulière et d'un rouge très-vermeil. Les cavités crâniène et thorachique n'offrirent absolument rien de notable. L'abdomen étoit déprimé. Il n'y avoit aucune trace de lésion dans les organes qu'il renferme. L'estomac étoit distendu par du pain un peu coloré en vert, mais sans odeur alcoholique; sa surface interne étoit enduite de mucus; sa membrane villeuse formoit beaucoup de replis. Le *duodenum* étoit rempli d'une mucosité d'un jaune-orangé; ses pa-

(1) L'alcohol dont je me suis servi pour les teintures, étoit dans toutes mes expériences à 38 degrés (aréomètre de Baumé).

(2) L'ouverture du cadavre ne fut faite que vers les 7 heures du soir.

rois, sur-tout, près du pylore, parurent un peu plus épaisses que de coutume.

Exp. 7. Deux gros d'extrait sec, obtenus par l'évaporation de la teinture dont il est question dans la précédente expérience, furent donnés à deux chiens, qui n'ont pas cessé de se bien porter depuis. Je les avois délayés dans 4 onces d'eau, et joints à une petite quantité de mie de pain.

Exp. 8. Ayant présenté à un petit chien épagneul 2 onces de champignon de couches, encore un peu humide et conservant légèrement la saveur de l'alcohol, dans lequel il avoit macéré jusqu'à épuisement, cet animal le mangea, sans aucun mélange, avec une sorte de voracité. Il n'en éprouva d'abord aucun effet sensible. Cependant il ne tarda pas à donner des marques d'ivresse; il se soutint difficilement sur ses jambes, et fut obligé de se tenir couché. Il conserva encore pendant quelque tems sa gaîté; mais ensuite il tomba dans une espèce de somnolence, et parut éprouver du mal-aise. Cet état dura tout l'après-midi, et ce ne fut qu'au bout de 8 à 9 heures que le retour parfait à la santé fut entièrement décidé.

Nota. Ce chien avoit mangé, pendant plusieurs jours, du même champignon, cru et à triple dose, sans en être le moindrement incommodé.

Exp. 9. Pour prouver encore, d'une manière incontestable, que l'alcohol seul étoit la cause des accidens sus-mentionnés, je pris à-peu-près autant du même champignon épuisé par l'alcohol; je l'épuisai de nouveau par l'eau, et dans cet état je le fis manger au même chien, qui fut tout aussi bien portant qu'après l'épreuve.

Exp. 10. Afin de déterminer si l'alcohol, dans lequel auroit macéré du champignon fausse oronge, ne présenteroit pas des effets différens de ceux produits par l'alcohol pur ou par la teinture du champignon comestible, j'en fis prendre 2 onces au chien qui m'avoit servi aux huitième et neuvième expériences. Il étoit alors 1 heure d'après-midi. Presqu'à l'instant même, l'ivresse se manifeste, l'animal chancèle, et enfin il tombe sans pouvoir se relever. Au bout de 20 minutes, il vomit près du tiers de la liqueur, mêlée de mucosités. A 3 heures, cris plaintifs, respiration entrecoupée, refroidissement général, les yeux ouverts et immobiles. Vers 5 heures, état comateux profond, pouls peu fréquent et foible, contractions alternatives et comme convulsives des muscles extenseurs et fléchisseurs des membres abdominaux, mais plus prononcées que dans l'expérience sixième;

nulle trace de sensibilité. A 9 heures, la respiration se fait avec des efforts incroyables; cependant le pouls et la chaleur semblent se soutenir.

Le lendemain matin, à mon grand étonnement, je trouve l'animal sur pied et à peine encore un peu malade. Une grande partie du jour se passe ainsi, et le soir il mange avec son appétit accoutumé.

Exp. 11. Vingt grains d'extrait sec, obtenu par l'évaporation de l'alcohol dans lequel avoient macéré deux mille grains de la partie feuilletée (feuillets) du champignon fausse oronge, ne produisirent aucun effet sur le jeune barbet de la deuxième expérience, auquel je les avois fait manger avec un peu de pain.

Exp. 12. Vingt-quatre grains d'extrait, obtenu par le même procédé de la partie colorée qui recouvre le chapeau du même champignon, ne donnèrent pas d'autre résultat, quoique le chien qui les avoit pris fût très-petit et très-jeune.

Récapitulation.

Dans la première et la quatrième expériences, les deux chiens ont succombé à l'action de l'alcohol à 24 degrés; le premier, qui en avoit pris demi-once de plus, a péri en 12 heures, et le second en 26 heures. L'un et l'autre avoient éprouvé à-peu-près les mêmes symptômes; l'un et l'autre présentèrent les mêmes altérations organiques; seulement le dernier, qui vomit un peu plus tard et qui vécut plus longtems, les offrit dans une plus grande étendue. Au reste, elles se bornoient aux premières voies.

Dans la deuxième expérience, l'alcohol à 12 degrés n'eut pas d'effet bien marqué.

Dans la troisième, celui à 18 degrés occasionna des symptômes très-graves, sans produire la mort.

Dans la cinquième, l'alcohol à 38 degrés tua l'animal en 34 heures, et laissa à peine quelques traces de son action.

Dans la sixième, la teinture du champignon comestible fit périr en 10 heures; il survint quelques symptômes analogues à ceux que produit la fausse oronge; mais on ne découvrit point de lésion dans les organes.

Dans la septième, l'extrait sec, obtenu par l'évaporation de cette teinture, est démontré innocent.

Dans la huitième, on voit que le champignon comestible, in-

capable de nuire par lui-même, peut produire l'ivresse lorsqu'il a macéré dans l'alcohol.

Dans la neuvième, il est prouvé que l'alcohol qu'il retient en est l'unique cause.

Dans la dixième, la teinture du champignon fausse oronge a donné lieu à des accidens terribles et à quelques symptômes particuliers à ce champignon, et cependant l'animal a survécu.

Dans les deux dernières enfin, une quantité d'extrait sec, infiniment supérieure à celle que pourroient fournir 6 onces de teinture, n'a pas déterminé le plus petit accident.

D'après tous ces faits, que conclure ?

1°. Que l'alcohol, concentré et à certaine dose, est constamment un poison pour les chiens;

2°. Qu'il leur donne la mort, autant et même plutôt comme irritant que comme narcotique;

3°. Que l'action de la substance dont il est le véhicule, quelque vireuse qu'elle soit, mérite à peine alors d'entrer en ligne de compte;

4°. Enfin, que toutes les expériences tentées sur ces animaux avec diverses teintures, doivent être regardées comme nulles, et rejettées comme une source intarissable d'erreurs, dans leur application à l'économie de l'homme.

Puisse ce léger essai éveiller l'attention de ceux qui se livrent à l'art si difficile des expériences ! Puisse-t-il les rendre plus réservés encore dans les conséquences qu'ils en déduisent !

Je suis loin cependant de prétendre avoir épuisé cette matière ; elle me paroît, au contraire, susceptible d'une foule de recherches ultérieures, non moins curieuses qu'utiles, et bien digne encore des méditations d'un médecin philosophe.

Par exemple : 1°. Ne pourroit-on pas fixer le degré de concentration et la dose d'alcohol qu'il est nécessaire d'employer pour qu'il ait une action ou irritante ou simplement narcotique ? 2°. Ne pourroit-on pas faire des essais comparatifs sur différentes espèces d'animaux, soit domestiques, soit sauvages? 3°. Ne pourroit-on pas comparer les symptômes qu'il produit seul ou étant véhicule de certains principes, à ceux que produisent d'autres substances ? 4°. Ne pourroit-on pas déterminer, avec précision, le temps qu'il doit rester dans l'estomac, pour donner la mort et pour que l'antopsie découvre telle ou telle espèce d'altération ?

5°. Ne pourroit-on pas tenter des moyens pour dissiper l'état d'ivresse qu'il occasionne, et par suite appliquer avec quelque succès ces moyens à l'ivresse chez l'homme, etc., etc.?

Je ne saurois terminer ce mémoire sans faire des remerciemens aux CC. Circaud, Bros et Rousset, mes amis, qui ont bien voulu me sacrifier quelques-uns de leurs instans, et me seconder dans l'exécution de mes expériences.

LETTRE

DU C. DIZÉ, EX-AFFINEUR NATIONAL DES MONNOIES,

AU C. J.-C. DELAMÉTHERIE.

Citoyen,

Le cit. Darcet neveu, a publié dans le cahier de votre journal du mois de vendémiaire dernier (1), le détail d'une addition faite à l'art du départ, pour obtenir constamment l'or au titre de mille millièmes. Le ton avec lequel il s'explique sur les détails de cette addition sur les procédés de l'affinage des matières d'or et d'argent, et les espérances qu'il dit projetter à ce sujet me forcent de rompre le silence. J'aurois été moins sensible à une telle publicité, si elle avoit été donnée par un particulier indiscret et étranger à mes atteliers, parce qu'aucune considération d'égard et de reconnoissance n'auroit pu l'arrêter; mais le C. Darcet neveu devoit au moins trouver dans ces deux motifs des moyens puissans, pour m'épargner le désagrément de faire remarquer un pareil oubli de sa part.

En admettant même des prétentions plus ou moins fondées, qu'il auroit à faire valoir en faveur de la première idée de l'usage de l'acide sulfurique concentré, pour enlever à l'or les derniers atômes d'argent très-difficiles à séparer par l'opération ordinaire du départ, il ne me seroit pas moins permis de dire au C. Darcet neveu, qu'en publiant un tel moyen découvert aux dépens d'un établissement qui l'auroit soldé, pour y donner ses soins, qu'il

---

(1) Voy. la page 259.

a blessé les formes de convenance envers cet établissement, le berceau de son instruction première en ce genre. Je pourrois aussi, pour ce qui me concerne, lui adresser des reproches justement mérités, parce qu'en l'accueillant dans mes travaux, j'ajoutois des nouveaux témoignages d'attachement à ceux dont je lui avois donné des preuves dans des tems difficiles.

Mais je dois à la vérité de consigner dans votre journal, dépositaire de la publication de l'addition de l'acide sulfurique au procédé du départ, que jamais le cit. Darcet neveu n'est entré à l'affinage national des monnoies, comme chargé d'en perfectionner les travaux : ses fonctions s'y bornoient à la simple vérification des titres des matières que le commerce apportoit. La confiance que j'avois établie en lui m'allégeoit l'assiduité continuelle de la surveillance des ouvriers occupés à des travaux si dangereux à la probité.

On doit bien penser que, lorsqu'il s'agissoit de faire des recherches sur les travaux des matières aussi précieuses que l'or et l'argent, il n'étoit permis à aucun ouvrier ni employé de déterminer des expériences, et moins encore de disposer des matières d'or et d'argent, pour les faire d'après leurs vues particulières. Conséquemment, le cit. Darcet neveu, simple employé à ma solde, n'a jamais eu aucun droit, aucune espèce d'autorité, pour déterminer ni exécuter de sa propre volonté des essais de perfectionnement suivis ou isolés.

Tous les plans d'expériences et les vues d'améliorations ont été *dictés et dirigés par moi dans l'affinage national*; et toutes les fois que j'y ai admis le cit. Darcet neveu, c'est toujours comme manipulateur; et lorsque je ne lui donnois point par écrit la note des essais à exécuter, je les lui détaillois verbalement ainsi que les motifs.

Cependant, le cit. Darcet, dans son exposé, s'explique de manière qu'il sembleroit vouloir faire entendre que lui seul faisoit tout marcher vers la perfection dans mes ateliers. Avec ce ton, il lui seroit facile de me présenter comme un entrepreneur absolument dépourvu de connoissances chimiques, obligé de se laisser diriger dans les travaux et leur perfectionnement par un chef d'atelier. Mais le citoyen Darcet n'ignore pas que je pouvois me passer de ses conseils. Il ne peut prétendre être le propriétaire de la méthode d'obtenir constamment en grand l'or de départ à mille millièmes, puisque c'est moi qui lui prescrivis dans le tems de traiter séparément deux onces d'or en chaux de départ, qui n'étoit sorti du travail qu'à 994 millièmes, avec les

trois acides minéraux bouillans et concentrés. Mon dessein étoit de connoître dans quel état pouvoit se trouver cette petite portion d'argent que l'acide nitrique le plus concentré et bouillant refusoit de dissoudre. Le cit. Darcet neveu me paroît encore avoir oublié que n'ayant pas exécuté ces essais, je fus obligé de faire moi-même la première série des ébullitions avec l'acide nitrique concentré, et de commencer celle avec l'acide muriatique; il est vrai que s'étant offert pour m'éviter la peine de continuer, il acheva ce qui étoit entrepris avec l'acide muriatique, et il poursuivit la troisième série des ébullitions avec l'acide sulfurique concentré. Les trois parties différentes d'or vinrent chacune à mille millièmes. On passa six quantités de deux onces d'acide nitrique sur l'or en chaux, pour l'amener à ce titre: celui qui fut traité par l'acide muriatique en employa douze, et enfin celui qui passa à l'acide sulfurique concentré à 66 degrés une. L'acide sulfurique fut donc préféré comme le moins coûteux et le plus expéditif. Actuellement, je laisse aux lecteurs à porter leur jugement.

Pour ce qui concerne les poussées d'affinage, le cit. Darcet n'en parle pas avec une meilleure grâce. J'avois commencé, six mois avant ma démission des fonctions d'affineur national, un long et pénible travail sur cette partie essentielle des affinages des matières dorées et d'argent, auquel le cit. Darcet a assisté comme simple manipulateur. Je fus obligé de le suspendre, parce que le cit. Darcet me donna la preuve la plus positive, et de son propre aveu, qu'après avoir travaillé à mes expériences, il alloit s'occuper ailleurs sur le même objet.

Je ne réfuterai pas ses prétentions sur la dose du nitrate de potasse dans les poussées, parce qu'il y a à-peu-près quarante ans qu'on sait dans les affinages, qu'il est inutile et trop coûteux en déchet d'employer la même dose de nitrate de potasse pour les matières qui ne sont pas d'un titre trop inférieur.

Mais avant de terminer, je dois m'expliquer sur une note qu'il a mise à la page 261, dans laquelle il doute si l'argent se trouve oxidé dans la poussée, et qu'il attend que ses expériences commencées pour s'en assurer, soient terminées.

C'est précisément d'après la connoissance positive que j'avois acquise sur la nature ou l'état chimique des poussées, que j'entrepris de chercher un mode plus expéditif et moins dispendieux d'oxider sans nitrate de potasse les alliages de matières d'or et

d'argent. Le cit. Darcet neveu auroit pu dire, sans attendre de nouveaux essais, dans quel état est l'argent dans les poussées, et de même faire connoître le degré d'oxidation du cuivre, parce qu'il le sait très bien, d'après l'analyse que j'en ai faite.

Sur les essais d'or de départ, qui a été traité par l'acide sulfurique bouillant et concentré à 66 degrés ;

Par M. J. Dizé, ex-affineur national.

Il est une observation relative aux essais d'or fin, que je ne passerai pas sous silence, puisque le procédé est connu. La voici : toutes les fois que les essayeurs du commerce essayent l'or fin qui a bouilli avec l'acide sulfurique concentré, ils trouvent presque toujours leur cornet d'essai à plus de mille millièmes. J'ai été longtemps à me rendre raison de cette singularité; je crois cependant en avoir trouvé la cause dans la manière d'opérer le départ du cornet d'essai comparée à celle du départ de l'or qu'on termine avec l'acide sulfurique concentré.

Je suppose qu'on ait à constater le titre de fin d'un lingot d'or, départi d'abord à la manière ordinaire, et ensuite passé à l'acide sulfurique bouillant et concentré à 66 degrés : après avoir formé le poids d'un gramme avec de l'or de ce lingot, on est obligé de passer ce gramme d'or à la coupelle, en y ajoutant le poids d'argent fin nécessaire pour faire ce qu'on appelle l'inquartation : ainsi, le gramme d'or, qui étoit mathématiquement pur, se trouve allié d'argent. Mais si ensuite l'essayeur ne se sert que d'acide nitrique, pour en faire le départ, il laisse dans le cornet d'or cette portion infiniment petite d'argent, que les Allemands expriment par le mot *interhald*, et que nous connoissons sous celui de surcharge. Au moyen de quoi le cornet pèsera un gramme plus le poids de la surchage d'argent qui y sera resté, et s'élève quelquefois dans les essais de cette qualité d'or à deux et quelquefois deux millièmes et demi; cette surcharge varie peu, sur-tout lorsque les matières du départ en grand ont été bien poussées ou purifiées, et ensuite bien departies par l'acide nitrique,

trique, et que l'acide sulfurique concentré, qu'on fait ensuite bouillir sur l'or, n'a pas encore servi à une opération de même genre, parce que je me suis apperçu que, lorsque cet acide avoit passé deux fois de suite sur de l'or, la quantité de sulfate d'argent qu'il contient en dissolution diminue son énergie, de manière que l'or, quoique reconnu à mille millièmes par l'essai, ne donne pas cependant un cornet d'essai au-dessus de mille millièmes, c'est-à-dire, l'or de départ contenoit la surcharge d'argent.

D'après ce fait que j'ose croire exact, il semble qu'on devroit naturellement conclure que toutes les fois qu'on essaie de l'or de départ qui auroit bouilli dans l'acide sulfurique concentré, il seroit nécessaire que le cornet d'or pesât plus de mille millièmes, pour que l'or fût réputé être vraiment pur, ou bien, que l'essayeur, après avoir passé sur le cornet la quantité d'acide nitrique prescrite par la loi, le fit bouillir, avant le recuit, quelques minutes dans de l'acide sulfurique concentré à 66 degrés, afin de lui enlever la surcharge d'argent que l'acide nitrique refuse de dissoudre, quelque concentré qu'il soit. Cette petite addition à un essai d'or ne seroit pas importante pour la dépense ni pour le temps de l'opération : je la croirois même indispensable pour obtenir un essai d'or rigoureusement exact; et, à cet égard, il seroit difficile de douter que l'acide sulfurique n'eût pas la même propriété sur des petites masses que sur des quantités de cinq à six, et quelquefois dix kilogrammes d'or.

Les expériences que j'avois commencées, pour m'assurer des faits dont je viens de parler, m'ont paru les attester; mais j'ose prévoir que ceux qui voudront les répéter avec soin pourront mettre le sceau de la vérité à mon opinion.

PRÉCIS

DES EXPÉRIENCES GALVANIQUES D'ALDINI,

Professeur de physique à Bologne;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

Aldini, neveu de Galvani, et professeur de physique à Bologne, vient de répéter à Paris des expériences du plus grand intérêt. Nous allons en rapporter quelques-unes.

Première expérience. Une grenouille, préparée à la manière ordinaire, c'est-à-dire, les nerfs cruraux étant découverts ainsi que les muscles des cuisses et des jambes, présente les phénomènes suivans.

Si on fait toucher les muscles des jambes aux nerfs cruraux, il y a mouvement de la jambe, comme avec l'appareil ordinaire.

Deuxième expérience. Si on interpose un corps isolant entre le muscle et le nerf, les contractions cessent.

Troisième expérience. Il prit la tête d'un chien qui venoit d'être décapité, et fit toucher les muscles de la grenouille, soit à la moelle épinière, soit à des filets nerveux de la tête du chien, d'un côté, et de l'autre aux muscles du tronc du chien : il y eut contraction, soit dans les muscles de la tête du chien, soit dans le tronc.

Il a fait les mêmes expériences sur des veaux, des bœufs et des chevaux, et elles ont eu le même succès.

Quatrième expérience. Il a appliqué la grenouille, d'un côté sur la moelle épinière de la tête d'un bœuf nouvellement décapité, et de l'autre sur la langue du bœuf, et il y eut contraction.

Cinquième expérience. Il trempa les doigts dans une dissolution de sel ammoniaque; il mit les doigts d'une main dans l'oreille d'une tête de veau nouvellement décapité, et de l'autre main, il tenoit une grenouille préparée avec laquelle il toucha la langue du veau, il y eut des mouvemens dans la grenouille.

Sixième expérience. Lorsque les mouvemens cessèrent, il unit deux têtes de veaux, et les mouvemens recommencèrent.

Septième expérience. Il coupa un muscle d'un bœuf qui venoit d'être décapité; il le mit en contact, d'un côté avec la moelle épinière d'une grenouille, et de l'autre avec les muscles du même animal; il y eut des contractions successives, comme dans l'expérience que Galvani appeloit *carillon électrique*, en opérant avec les métaux.

Huitième expérience. L'auteur rapporte avoir fait les mêmes expériences sur un homme nouvellement décapité. Il découvrit un des biceps de cet homme, et en approcha la moelle épinière de la grenouille préparée : les contractions furent plus fortes que celles produites par tout autre animal à sang chaud.

Neuvième expérience. Tout étant comme dans l'expérience précédente, l'auteur monta sur un isoloir, les contractions cessèrent à l'instant.

Dixième expérience. Il décapita un canard. Les nerfs de la grenouille qu'il tenoit à la main furent mis en contact avec les muscles cervicaux du canard, et de l'autre main il mit un doigt dans l'anus du canard : les muscles pectoraux se contractèrent avec force, et l'animal remua les aîles.

De toutes ces expériences, et de plusieurs autres que nous ne rapportons pas, Aldini conclud, que les contractions galvaniques peuvent avoir lieu sans l'intervention des métaux, et qu'il suffit de former un arc avec des substances animales nerveuses et musculaires.

IDÉES DE WERNER

SUR QUELQUES POINTS DE LA GÉOGNOSIE,

Extrait de ses conversations;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

§. I. J'ai fait connoître dans les cahiers précédens une partie de la méthode orictognostique du célèbre Werner : nous avons eu depuis ce savant au milieu de nous; il a eu la complaisance de répondre à diverses questions que je lui ai faites sur quelques-uns des points les plus intéressans de la géognosie : je crois faire

plaisir au lecteur en lui apprenant quelle est la façon de penser de cet illustre minéralogiste à ce sujet.

De la géognosie.

§. 2. La géognosie (que nous appelons géologie) est, suivant lui, cette partie de la minéralogie qui, considérant les minéraux comme portion de notre globe, traite principalement de leur gisement, de leurs rapports de position les uns à l'égard des autres. Les observations sur cet objet peuvent nous mener à quelques notions sur la formation des minéraux et même sur celle du globe terrestre. Mais tout ce qui est hypothétique en est absolument banni. Des faits généralisés, quelques conséquences immédiates, qu'il croit impossible de n'en pas tirer, voilà uniquement en quoi il fait consister la géognosie. Ainsi, n'ayant absolument aucune observation, aucune donnée réelle pour conclure sur l'intérieur de notre globe, il s'abstient de rien prononcer sur sa nature. La partie que nous connoissons, jusques à la plus grande profondeur à laquelle nous ayons atteint, est la seule partie dont il s'occupe. Connoître (dit le traducteur de son ouvrage sur les filons) la structure de la croûte solide du globe terrestre, et la disposition réciproque des masses minérales qui la composent, voilà son but: l'observation, voilà ses moyens.

Formation de la partie du globe que nous connoissons.

§. 3. La forme sphéroïde de la terre est, aux yeux des physiciens et des astronomes, une preuve de l'ancien état de fluidité de notre planète. La forme cristalline des granits et autres roches qui forment la partie que nous connoissons, les nombreux cristaux que ces roches renferment, nous indiquent encore que toute cette partie a été dans un état de vaste dissolution car toute cristallisation suppose une dissolution préalable. La forme stratifiée de la plupart des montagnes et roches nous indique encore qu'elles ne sont qu'une accumulation de *précipités* ou *sédimens*, qui se sont successivement déposés les uns sur les autres. Le grand nombre de vestiges des corps marins qui sont comme empâtés dans la masse de plusieurs roches, et dont quelques espèces se retrouvent encore dans nos mers, nous permettent de croire que la dissolution étoit aqueuse : c'étoit une vaste mer qui a recouvert notre globe et vraisemblablement à une très grande hauteur.

Origine des montagnes.

§. IV. Les précipités et les sédimens ne se sont pas déposés uniformément par-tout : ils se sont accumulés dans quelques endroits. Ainsi, notre globe, dès les premiers tems de sa formation, aura présenté des parties plus élevées que les autres. Ce sont les montagnes primitives que l'auteur appele aussi *cahotiques*, parce qu'elles ont été formées à l'époque où la surface du globe étoit une espèce de cahos. Lors de la retraite de la mer ou dissolution des eaux, ces parties élevées ont été découvertes les premières. Elles ont été exposées à l'action destructive des élémens, au choc des eaux pluviales et des torrens qui en ont été formés. Des vallons ont été creusés ; les montagnes auront pris la forme que nous leur voyons : elles existoient primitivement ; mais elles ont été altérées par l'action des élémens atmosphériques qui ont agi sur elles sans interruption, et pendant une longue série de siècles.

Montagnes et terreins primitifs.

§. V. Dans les premiers temps de la formation de la croûte de notre globe, lorsque tout étoit encore couvert par la grande masse d'eau de dissolution, les précipitations qui ont eu lieu se sont faites avec tranquillité ; les précipités ont été *chimiques* et cristallisés : de là cet aspect cristallin des granits, des gneis, etc. qui sont les premiers produits de la dissolution, et qui composent les *montagnes et terreins primitifs* ainsi appelés, parce que leur formation est antérieure à l'existence des êtres organiques.

§. VI. Le granit (roche composée de grains de feldspah, quartz et mica) paroît être de toutes les roches connues celle qui a été formée la première ; c'est la plus ancienne ; car nous la trouvons sous toutes les autres. Viennent ensuite et successivement les gneis, les schistes micacés, les schistes argileux (1). Les porphyres, les serpentines, les roches de quartz, quelques trapps, quelques calcaires appartiennent encore aux formations primitives. Toutes les ro-

(1) Voyez pour toutes ces diverses roches dont nous parlerons, les noms des minéraux qui m'ont été envoyés de Freyberg, cahier de ventôse de cette année.

ches qui ont été formées à des époques différentes appartiennent à des formations différentes. C'est d'après ces motifs que Werner a séparé les siénites et le grünstein des granits avec lesquels elles ont quelques ressemblances, et avec lesquels elles étoient confondues ; mais les siénites se trouvent toujours avec les porphyres, et appartiennent aussi à leur *formation*, qui est postérieure à celle des granits.

MONTAGNES DE TRANSITION.

§. VII. La surface des eaux s'est abaissée peu-à-peu, et les sommets des montagnes primitives ont été découverts.

Les êtres organisés ont commencé à paroître.

Il s'est fait sur les flancs des montagnes primitives (ou cahotiques) et dans leurs parties inférieures des précipitations chimiques continuées.

§. VIII. Ces précipitations chimiques ont été suivies des premières *précipitations mécaniques*, lesquelles se sont mélangées avec les précipitations chimiques.

Les premiers débris des êtres organisés se mélangèrent avec ces divers précipités.

Les précipitations mécaniques de cette époque ont formé des espèces de grès et des poudings connus sous le nom de *grauwakke*.

Ces détritus d'anciennes roches que l'on voit dans ces substances sont les produits de l'agitation des eaux des mers. Les premiers mouvemens des eaux courantes à la surface du globe soit pluviales, soit fluviatiles, y ont également contribué.

§. IX. Tous ces nouveaux précipités, soit chimiques, soit mécaniques, se sont déposés sur les terreins primitifs, et y ont formé de nouvelles masses de montagnes. Ce sont les *montagnes de transition*.

Notre célèbre naturaliste les appelle *de transition*, parce qu'elles ont été formées à cette époque où notre globe passa de l'état *cahotique* à l'état *neptunien*, c'est-à-dire, à celui où l'organisation commença.

Ces montagnes de transition sont placées immédiatement sur les montagnes primitives, et en suivent les irrégularités.

Ces montagnes sont principalement composées de

Quelques espèces de trapps.

De thonschiefer(schistes argileux).

Des grauwake.

De Calcaires.

MONTAGNES SECONDAIRES OU NEPTUNIENNES.

§. X. Le niveau des eaux a continué de s'abaisser. Les sommets des montagnes primitives et ceux des montagnes de transition se sont découverts de plus en plus.

Les précipitations ont continué. Elles étoient en partie chimiques et partie mécaniques, et alternant souvent les unes avec les autres. Mais en dernier lieu, les précipitations mécaniques devinrent plus abondantes que les autres.

Ces nouveaux précipités contenoient communément de grandes quantités de débris d'êtres organisés, et sur-tout d'animaux marins.

Ces précipités se font par couches. Ils suivent les inégalités des terreins sur lesquels ils se déposent, soit les primitifs, soit ceux de transition.

Ces dépots sont composés, en grande partie, de calcaires, de gypses, des grès, des houilles.

MONTAGNES D'ALLUVION.

§. XI. Les montagnes d'alluvion sont la plupart formées par les sédimens que les eaux courantes ont laissé sur la surface des terreins que les eaux des mers avoient déja abandonné.

Ces sédimens sont, pour la plupart, mécaniques; tels sont:

Les graviers.
Les sables.
Les argiles.
Les pouddings.

Quelques autres sont des précipités chimiques; tels sont:

Le tuf calcaire.
La mine de fer marécageuse.

DES BASALTES.

§. XII. Les basaltes, que plusieurs naturalistes distingués regardent comme une lave vomie par les volcans, sont, suivant notre célèbre minéralogiste, le produit d'une précipitation chi-

mique aqueuse. Son opinion est appuyée sur un grand nombre de faits que nous exposerons ailleurs (1).

Le basalte se trouve très-souvent accompagné d'autres substances qui ont de grands rapports avec lui ; tels sont :

La *wake*, substance mitoyenne entre le basalte et l'argile.

Le *grunstein*, roche de structure grenue et composée de hornblende et de feldspath.

Le *porphyr-schieffer*, qui est plus cristallin que le basalte ; il a une translucidité.

La wake est ordinairement sous le basalte, et le grunstein est sur celui-ci, ensorte que le basalte passe d'un côté à la wake, et de l'autre au grunstein.

Ces diverses roches forment ce que l'auteur appelle les roches de formation de *trapp secondaire*. Il paroît que ces trapps sont les produits d'une dissolution particulière qui est venu recouvrir tout le globe, ou seulement une partie, longtems après la formation des autres roches, et l'existence des êtres organisés. La formation de ces trapps a été vraisemblablement précédée de grandes destructions d'autres roches antérieures.

§. XIII. Dans les premiers tems que les eaux tenoient en dissolution ces trapps secondaires, elles ont d'abord déposé les parties les plus grossières. Ces précipitations étoient mécaniques et formoient des sédimens tels que

Des graviers.
Des sables.
Des argiles.

L'agitation des eaux diminua : les précipités qui eurent lieu approchèrent davantage des chimiques, tels furent

Les wakes.
Ensuite les balsates.

L'agitation des eaux se calmant de plus en plus, les précipités qui eurent lieu furent entièrement chimiques ; tels fut

Le porphyre-schieffer.

Enfin les eaux étant devenues entièrement calmes, le précipité fut entièrement cristallin, ce qui donna.

Le grunstein.

On voit que, par une progression successive, on passe de la

(1) Un des principaux est qu'on rencontre fréquemment des couches très-étendues de basaltes recouvrant des bois fossiles ou des bitumes. Voy. le savant mémoire de Daubuisson, sur les basaltes, cahier de messidor de cette année.

précipitation

précipitation des graviers à gros grains, qui n'est qu'un terrein de transport, au grunstein, qui est une roche absolument cristallisée.

Ces basaltes, ou trapps, ont formé des couches qui ont indistinctement recouvert les terreins antérieurs à leur formation.

§. XIV. Cette couche balsatique qui recouvroit toutes les autres roches s'est bientôt trouvée exposée à l'action destructive des élémens atmosphériques. Les parties les plus dures y ont résisté. Les autres ont été détruites et emportées : alors le sol qu'elles recouvroient a été attaqué par ces mêmes élémens. Son niveau a baissé, et il s'est formé des vallées : car les parties dures sont restées à leur première hauteur, soutenues par la partie du sol qu'elles recouvroient, et qu'elles ont préservée de la destruction : c'est ainsi qu'on doit concevoir qu'ont été formées ces montagnes à sommets basaltiques et isolés, le plus souvent coniques, qu'on retrouve en tant d'endroits.

Des roches pseudo-volcaniques.

§. XV. L'auteur appelle roches pseudo-volcaniques des substances qui ont été chauffées par des matières bitumineuses en combustion. On sait que plusieurs mines de charbon s'enflamment spontanément. Toutes les matières qui les environnent éprouvent l'action du feu, et forment ces espèces de roches entre lesquelles on distingue

Argiles chauffées.
Jaspes porcelaines.

Des montagnes volcaniques.

§. XVI. Les montagnes volcaniques sont formées par les matières vomies par les feux souterreins ou les vrais volcans. Elles s'accumulent en partie sur les bords des cratères, les expulsent et forment ainsi des montagnes plus ou moins élevées. Ces matières vomies forment

Les laves.
Les ponces.

Les feux souterreins ne sont entretenus que par la combustion des houilles.

Les pyrites seules ne sauroient s'enflammer, et ne peuvent par conséquent alimenter les feux souterreins.

Les volcans ne se trouvent que dans les montagnes secondaires renfermant des houilles et autres fossiles.

Leur foyer n'est par conséquent pas aussi profond que l'ont prétendu quelques géologues.

Il en faut conclure, que les volcans et les montagnes volcaniques sont des phénomènes bien nouveaux, puisqu'ils sont postérieurs aux dépôts des débris des êtres organisés. Leur localité prouve également qu'ils ne sont pas anciens.

Des filons.

§. XVII. Notre célèbre auteur pense qu'il s'est formé des fentes dans les diverses espèces des montagnes, soit les primitives, soit celles de transition, soit les secondaires.

Il attribue principalement ces fentes au poids de la masse des montagnes. Les couches inférieures cédant sous ce poids, et plus en certains endroits que dans d'autres, elles se gersent et se fendent.

Ces fentes ne datent pas toutes de la même époque; elles se sont faites en différens temsp.

Des eaux qui tenoient en dissolution diverses substances, soit métalliques, soit pierreuses, ont déposé les unes et les autres dans ces fentes, et ont formé les filons.

On voit que le savant Werner admet, que toutes les substances qui forment la croûte du globe que nous connoissons ont été tenues en dissolution dans les eaux (§. 3); que ces eaux étoient à une grande hauteur au-dessus des parties les plus élevées (§. 3).

Que les montagnes primitives et une partie des autres ont été formées par précipitation chimique (§. 4).

Que les eaux se sont abaissées (§. 7).

Qu'elles sont revenues couvrir une partie de la surface du globe, et peut-être même tout le globe (§. 12).

Il ne s'explique ni sur la cause de la diminution de ces eaux, ni sur celle qui les a fait venir inonder une seconde fois ou plusieurs fois une partie de la surface du globe.

En général, il expose les faits qu'il regarde comme bien prouvés, et abandonne les causes, lorsqu'il ne les trouve pas assez bien établies.

LETTRE
DE JÉROME DE LA LANDE
AU C. DELAMÉTHERIE,
SUR LES PIERRES DE FOUDRE.

Les deux mémoires que vous avez publiés dans votre journal de brumaire sur les pierres qu'on a cru tombées du ciel, m'ont fait croire qu'on trouveroit quelqu'intérêt à un fait analogue dont je parlai en 1756 dans mes *Etrennes historiques* à l'usage de Bresse, ouvrage qu'un physicien se procureroit difficilement. Voici l'article en entier.

Un phénomène remarquable causa en 1753, dans la Bresse, une surprise générale : comme il a donné lieu à un grand nombre de conjectures, de raisonnemens et de fables, il ne sera pas inutile de rapporter ce que des recherches faites sur les lieux et l'examen d'un habile chimiste m'ont fait connoître. Au mois de septembre, environ à une heure après midi, le temps étant fort chaud et fort serein, sans aucune apparence de nuages, on entendit un grand bruit, semblable à celui de deux ou trois coups de canons, qui dura fort peu, mais qui fut assez fort pour retentir à six lieues à la ronde. Ce fut aux environs de Pont-de-Vesle, quatorze milles à l'occident de Bourg en Bresse, que le bruit fut le plus considérable; on entendit même à Laponas, village à quatre milles de Pont-de-Vesle, et à quatorze milles de Bourg, un sifflement semblable à celui d'une fusée; et, le même jour, on trouva à Laponas, et à un village près de Pont-de-Vesle, deux masses noirâtres d'une figure presque ronde mais fort inégales, qui étoient tombées dans des terres labourées où elles s'étoient enfoncées par leur propre poids d'un demi pied en terre; l'une des deux pesoit environ vingt livres; elles furent cassées, et il n'est point de curieux dans le pays qui n'en ait vu des fragmens. Plusieurs personnes m'ayant fait l'honneur de me consulter là-dessus, je jugeai d'abord qu'elles ne pouvoient provenir que d'une éruption souterreine, semblable a celle d'un volcan; je ne croyois pas qu'elles eussent été frappées du tonnerre, par-

ce qu'il ne paroissoit pas qu'il eût pu tonner par un temps aussi serein, et sans aucun nuage apparent. Plusieurs personnes crurent que c'étoit des pyrites, c'est-à-dire, des composés de soufre, d'arsenic et de quelques particules métalliques; on y voyoit des filets ou aiguilles semblables à celles de l'antimoine; il étoit difficile de décider de leur nature à la vue simple; mais voici ce que les fournaux nous ont appris.

Le fondement de ce composé minéral est une espèce de pierre de montagne grise, réfractaire, c'est-à-dire, très-dure à la fusion, et résistant même à la violence du feu; quelques particules de fer se trouvent répandues en grains, en filets et en petites masses dans la substance de la pierre, mais sur tout dans ses fentes; ce fer a cela de commun avec celui de la plupart des mines, qu'il a besoin d'être rougi pour devenir parfaitement attirable par l'aimant. Plusieurs minéralogistes ont attribué la cause de ce phénomène à l'arsenic; mais il est ici en si petite quantité, qu'il n'a pas été possible de l'y reconnoître.

Il paroît que ces pierres ont souffert un feu très-violent, et qui en a fondu la première surface, ce qui a produit la noirceur extérieure qu'on y remarque, et cela ne seroit point surprenant, le fer ayant la propriété d'accélérer la fusion des terres et des pierres.

Cette noirceur et cette fusion auroient pu être l'effet de la foudre qui y seroit tombée; mais comme on en a trouvé en deux endroits différens, et même en trois, suivant le rapport de quelques personnes, et que ces pierres fondues ne se trouvent jamais que dans les volcans, il ne paroît pas douteux qu'elles n'en soient provenues; il est vrai qu'on ne connoît dans la Bresse aucun vestige de volcans, et que Laponas est à plus de trois lieues des montagnes du Mâconnois, où il auroit pu s'en former; mais on sait quelle est la force et la rapidité de ces sortes d'explosions; d'ailleurs on a vu le tonnerre enlever des pointes de clocher, des girouettes, etc., et les transporter à plusieurs lieues; ainsi, il importe peu de quelle manière ces pierres sont parvenues dans les lieux où on les a trouvées, dès que l'on sait la manière dont elles ont pu y parvenir; au reste, ces composés, que l'on peut mettre au rang des mines de fer les plus pauvres, se trouvent probablement dans plusieurs endroits.

On entendit un bruit semblable, le jour de St-Pierre en 1750, dans la basse Normandie; et il tomba à Nicor, proche Coutance, une masse à-peu-près de la même nature que celle que je viens de décrire, mais beaucoup plus considérable.

On peut voir à Dijon une des pierres dont je viens de parler, qui pèse onze livres et demie, dans le cabinet d'histoire naturelle de M. Varenne de Beost, secrétaire en chef des Etats de Bourgogne, et correspondant de l'académie royale des sciences de Paris, qui a réuni avec le plus grand soin tout ce qui a pu se trouver de curieux dans la Bresse et dans la Bourgogne, surtout dans le règne minéral.

Voilà, mon cher confrère, ce que je disois en 1753 du phénomène qui nous occupe ; j'étois fort jeune alors, et cependant je n'ai pas changé d'avis depuis cinquante ans. Je ne puis admettre ni concrétions formées par le tonnerre, ni esquilles détachées d'une planète, ni ces petites planètes tournant autour de la terre, sans qu'on les voie, et tombant du ciel par quelque rencontre singulière ; j'aime mieux dire : je n'en sais rien.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES, FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.						BAROMÈTRE.				
	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.
1	à 3 h s.	+ 13,7	à 7 h ½ m.	+ 5,4	+ 13,2	à midi. . .	28. 1,10	à 3 h s. .	28. 0,67	28. 1,10
2	à 1 ¾ s.	+ 15,7	à 7 m.	+ 5,6	+ 14,5	à 8 ¼ m. . .	27.11,25	à 8 s. . . .	27. 7,50	27.10,60
3	à 3 s.	+ 15,8	à 5 ¼ m.	+ 8,5	+ 16,5	à 5 ¼ m. . .	27. 8,00	à 3 s.	27. 6,25	27. 6,50
4	à 2 s.	+ 11,0	à 7 m. .	+ 7,0	+ 10,7	à 7 m. . . .	27. 8,75	à 2 s. . . .	27. 8,50	27. 8,75
5	à midi.	+ 8,7	à 7 m.	+ 7,0	+ 8,7	à 10 s. . .	27. 8,50	à 7 m. . .	27. 6,50	27. 6,75
6	à midi.	+ 9,4	à 6 ¾ m.	+ 5,6	+ 9,4	à 6 ¼ m. . .	27. 8,58	à 6 s. . .	27. 6,25	27. 6,67
7	à midi.	+ 11,7	à 7 ¼ m.	+ 6,5	+ 11,7	à 10 s. . .	27. 5,42	à 7 ¼ m. .	27. 4,42	27. 4,50
8	à midi.	+ 9,0	à 7 ¼ m.	+ 3,0	+ 9,0	à midi. . .	27. 5,80	à 7 ¼ m. .	27. 5,75	27. 5,80
9	à 2 s.	+ 9,7	à 7 ½ m.	+ 6,5	+ 9,2	à 7 ¼ m. .	27. 4,75	à 10 s. .	27. 4,75	27. 4,75
10	à 3 ¼ s.	+ 8,7	à 7 ½ m.	+ 5,0	+ 8,3	à midi. . .	27. 6,25	à 7 ¼ m. .	27. 5,55	27. 6,25
11	à 3 ¼ s.	+ 9,2	à 8 m.	+ 6,7	+ 9,2	à midi . .	27. 7,25	à 8 m. . .	27. 6,70	27. 7,25
12	à 4 s.	+ 8,3	à 7 m.	+ 5,2	+ 8,7	à 4 s. . .	27. 9,20	à 7 m. . .	27. 8,08	27. 8,93
13	à 2 s.	+ 10,1	à 7 m.	+ 4,0	+ 9,9	à 2 s. . . .	27.10,67	à 10 s. . .	27.10,33	27.10,67
14	à 2 ¾ s.	+ 10,7	à 7 ½ m.	+ 7,0	+ 8,6	à 7 ½ m. .	27. 9,83	à 2 ¾ s. . .	27. 9,17	27. 9,42
15	à 8 m.	+ 10,2	à s.		+ 9,8	à 2 s. . . .	27.11,93	à 6 m. . .	27.10,00	27.10,75
16	à midi.	+ 7,4	à 7 ¾ m.	+ 2,5	+ 7,4	à 7 ¾ m. .	27.11,25	à 3 s. . .	27.10,25	27.11,00
17	à 3 s.	+ 5,3	à 11 ¼ s.	+ 1,1	+ 5,2	à 11 ¼ s. . .	27.11,75	à 8 m. . .	27.10,25	27.10,75
18	à midi.	+ 4,0	à 7 ¼ m.	+ 0,0	+ 4,0	à 11 ¾ s. .	28. 1,67	à 6 ¼ m. . .	28. 0,67	28. 1,33
19	à midi.	+ 3,9	à m.		+ 3,9	à 9 m. . . .	28. 1,42	à 3 s. . .	28. 1,00	28. 1,33
20	à midi.	+ 4,8	à 7 ½ m.	+ 0,3	+ 4,8	à 7 ½ m. .	27. 9,00	à 3 ½ s. . .	27. 6,42	27. 7,75
21	à midi.	+ 3,0	à 7 ½ m.	+ 2,0	+ 3,0	à 3 s. . .	27. 6,83	à 6 ½ m. . .	27. 6,33	27. 6,83
22	à midi.	+ 4,0	à 7 ½ m.	+ 1,7	+ 4,0	à 9 ½ s. . .	27. 9,80	à 7 ½ m. . .	27. 7,80	27. 8,25
23	à 3 ¼ s.	+ 2,2	à midi.	+ 6,7	+ 1,6	à midi. . .	27.10,50	à 3 ½ s. . .	27.10,25	27.10,50
24	à 2 ½ s.	+ 4,5	à 7 ½ m.	+ 1,5	+ 4,0	à 7 ½ m. .	27. 9,08	à 2 ½ s. . .	27. 8,24	27. 8,75
25	à 2 ¾ s.	+ 2,1	à 7 ¾ s.	+ 0,3	+ 2,0	à midi. . .	27. 6,67	à 7 ¾ m. .	27. 6,50	27. 6,67
26	à midi.	+ 1,3	à 8 s.	+ 0,8	+ 1,3	à 3 s. . . .	27. 9,17	à 8 m. . .	27. 8,20	27. 8,80
27	à 3 s.	+ 4,5	à 8 m.	+ 0,7	+ 3,4	à 8 m. . .	27.10,60	à s.		27.10,42
28	à 2 ½ s.	+ 7,7	à 7 ½ m.	+ 4,0	+ 5,8	à 7 ½ m. .	27. 8,00	à 2 ½ s. . . .	27. 7,33	27. 7,42
29	à 2 s.	+ 8,2	à 10 s.	+ 5,2	+ 8,2	à 7 ½ m. .	27. 7,00	à 10. . . .	27. 5,80	27. 6,83
30	à midi.	+ 7,4	à		+ 7,8	à 7 ½ s. . .	27. 3,93	à 3 s. . . .	27. 3,50	27. 3,80

RÉCAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure. . . 28. 1,67 le 18.
Moindre élévation du mercure. . . . 27. 3,50 le 30.

Élévation moyenne. . . . . 27. 8,58.
Plus grand degré de chaleur. . . . . + 15,8 le 3.
Moindre degré de chaleur. . . . . . + 0,0 le 18.

Chaleur moyenne. . . . . + 7,9.
Nombre de jours beaux . . . . . 6.

Brumaire, an XI.

Jours.	Hyg. à Midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.
1	68,0	S-E. S-O.		Ciel nuageux.
2	70,0	S.		Ciel trouble et très-nuageux.
3	67,5	S.		Très-nuag. av. midi; pl. et tonn. dep. 3 h. jusq. 5 du s.
4	67,5	S.	Nouv. Lune.	Couvert; beaucoup d'éclaircis vers midi.
5	67,5	N.		Pluie presque continuelle toute la journée.
6	77,0	S-E.		Couvert; beau par intervalles l'après-midi.
7	78,0	S-E.		Quelques éclaircis.
8	72,0	S-O.		Ciel légèrement couvert.
9	75,0	E.		Temps pluvieux.
10	81,0	O.		Brouill. épais dans la matinée; quelq. éclaircis le soir.
11	82,5	O.		Brouill. et ciel à demi-couvert.
12	84,0	S-O.	Prem. Quart.	Couvert par intervalles.
13	77,5	S-E.		Léger brouill. et couvert par intervalles.
14	84,5	S-O.		Temps pluvieux.
15	82,5	S-O. et N.	Equin. ascend.	*Idem.*
16	58,0	N-E. S-O.	Périgée.	Ciel trouble et en grande partie couvert.
17	55,0	N-E. N-O.		Ciel tres-nuageux; beau le soir.
18	50,0	N.	Pleine Lune.	Beau ciel, gelée blanche; ciel très-nuageux vers midi.
19	67,0	O.		Ciel couvert.
20	66,5	S-E.		Couvert avant midi; pluie dans la soirée.
21	75,0	N-O.		Couvert et brouill. le matin.
22	67,5	N.		Temps pluvieux.
23	72,0	N.		Couvert; brouill. dans la matinée.
24	67,0	S-E.		Ciel nébuleux et en grande partie couvert.
25	72,0	N-E.		Légèr. couv.; gelée à glace; pl. mêlée de neige le m.
26	74,0	N.	Dern. Quart.	Couvert.
27	78,0	E.	Apogee.	Ciel légèrement couv. et trouble.
28	85,0	S-E. S-O.		Temps couvert et pluvieux.
29	83,0	S.	Equin. descend.	Temps pluv.; beau par interv. dans la soirée.
30	83,0	S.		Pluie abondante une partie du jour.

RÉCAPITULATION.

Jours	de couverts	24
	de pluie	12
	de vent	30
	de gelée	2
	de tonnerre	1
	de brouillard	7
	de neige	1
	de grêle	0
Jours dont le vent a soufflé du	N.	5
	N-E.	4
	E.	1
	S-E.	7
	S.	5
	S-O.	6
	O.	3
	N-O.	2

OBSERVATIONS

Sur l'opinion du C. Coulomb, sur le magnétisme universel;

Par le docteur Joakim Carradori.

Le cit. Coulomb, dans deux mémoires lus à l'institut national de France, vient de prouver que tous les corps terrestres, au moyen d'un très-délicat appareil, manifestent une vertu magnétique, c'est-à-dire, que suspendus à une certaine distance entre les poles opposés de deux barres aimantées, ils suivent leur direction; d'où il conclut, que toutes les substances composant notre globe étant douées d'une telle propriété, il faudra aussi considérer la terre même douée toute entière du magnétisme, et, en conséquence, la regarder comme un grand aimant.

Mais je trouve que le docteur Guillaume Gilbert eut une semblable opinion, il y a deux cents ans, et je me crois en devoir d'en prévenir le public, afin que l'on rende à la mémoire des anciens l'honneur qu'ils méritent, quand on s'apperçoit qu'ils nous ont précédé en quelqu'opinion ou découverte.

Guillaume Gilbert, médecin anglais, dans son ouvrage qui a pour titre : *Gullielmi Gilberti Colcestremis medici Londinensis de magnete, magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure*, *Londini*, 1600, opina, que la terre étoit un aimant, et que l'aimant, le fer et plusieurs autres substances, dont il fait une recherche exacte, avoient la faculté de se diriger vers le pole, autant qu'elles tenoient cette vertu de la terre dont elles faisoient partie. *Talis igitur est tellus in inferioribus partibus magneticam homogenicam naturam habens, et perfectioribus talibus insistit fundamentis universa rerum terrestrium natura, quae nobis diligentiùs scrutantibus ubique terrarum ostendit se in omnibus magneticis, metallis, venisque ferreis, argilla omni, ferrisque plurimis lapidibusque.*

La *polarité* est, à son avis, plus ou moins grande dans les corps terrestres, selon qu'ils sont plus homogènes à la terre-mère; et l'aimant, ou *magnes*, n'est que le premier dans l'ordre de tous les corps magnétiques. *Magnes omnia corpora, quae apud nos sunt virtutibus et proprietatibus ad communem matrem spectantibus antecellit*. . . . .

Après

Après l'aimant, le fer est le premier des corps magnétiques, parce que le fer, après l'aimant, s'approche plus que tout autre corps de l'homogénéité de la terre. *Sed et consentit in omnibus illis qualitatibus ferri vena cum magnete, quià ambo suprà omnia apud nos corpora telluri propriora et coniunctiora in se magneticam, et terrestris globi magis genuinam, homogenicam, et veram substantiam alienâ labe minùs infectam et dissolutam efflorescentibusque hujus ambitus terrarum et generationum corruptelis minùs confusam habent.*

EXTRAIT

D'UNE LETTRE DU PROFESSEUR PROUST,

Sur la substance métallique qu'il avoit cru nouvelle, et qui n'est que de l'urane.

Le nouveau métal s'est trouvé n'être que de l'urane; mais je n'en donnerai pas moins mon travail, parce que je le fais connoître sous des rapports dont Klaproth ne s'est pas occupé.

Garcia Fernandès vient de prouver que les environs de Burgos, capitale de la vieille Castille, sont entièrement volcanisés, chose dont les naturalistes qui ont parcouru l'Espagne, ne s'étoient aucunement apperçu jusqu'à présent. Les fameuses mines de sel gemme qui s'exploitent pour le compte du roi à Poza, dans les environs de Burgos, se trouvent au centre d'un cratère immense. M. Fernandès en a rapporté des basaltes, des olivines, des ponces, des pouzzolanes, des wakes, des argiles cuites, etc., etc., et entre autres choses remarquables, un morceau de fer d'environ vingt livres pesant, que M. Proust s'occupe à analyser dans ce moment.

MÉMOIRE

SUR UN VER TROUVÉ DANS LE REIN D'UN CHIEN,

Par G. F. H. Collet-Meygret,

Médecin, membre de la Société de médecine clinique.

De toutes les branches dont l'histoire naturelle se compose, la moins avancée est, sans contredit, celle des vers, sur-tout des vers intestins. La voix des zoologistes n'est qu'une pour exprimer cette vérité. Cependant, tous conviennent qu'aucune ne présente plus d'intérêt, qu'aucune n'est plus fertile en découvertes, qu'aucune enfin n'offre des rapports plus utiles.

A quoi donc attribuer la lenteur des progrès de l'helminthologie? Sans doute que de nombreux obstacles s'opposent à la recherche souvent dégoûtante des individus dont elle s'occupe; sans doute qu'il est difficile d'observer ces individus, de les conserver d'une manière satisfaisante, etc.; mais, ajoute-t-on, l'indifférence du naturaliste à saisir les circonstances qui lui sont offertes par le hasard, l'insuffisance de ses descriptions, quelquefois même leur inexactitude sont aussi très-fréquemment des obstacles qu'il se crée, et des obstacles non moins puissans à l'avancement de cette science.

Tout homme, je pense, doit être sensible à de pareils reproches; il doit donc éviter de les encourir. Tel est le motif qui m'engage à publier un fait remarquable par sa singularité, et qui m'a paru digne de l'attention de tous ceux qui cultivent les sciences naturelles.

Je vais essayer de remplir la tâche que je me suis imposée. Heureux, si je parviens à prouver que j'ai eu dessein de la remplir!

Un chien doguin, de moyenne taille, gras et bien portant, venoit d'être victime d'une de mes expériences sur l'alcohol. Le cadavre ayant été ouvert, j'avois déja parcouru la plupart des visières susceptibles de quelque lésion, et je me disposois à terminer là mes recherches; mais m'étant apperçu, avec deux de mes amis, les cit. Bros et Circaud, que le rein droit présentoit une particularité, je dirigeai toute mon attention vers cet organe,

et voici ce que j'observai : il n'étoit pas beaucoup plus volumineux que dans l'état naturel ; sa forme étoit peu changée ; mais le bassinet, ainsi que le commencement de l'uretère étoient très-dilatés ; une incision longitudinale pratiquée de haut en bas à ces parties, me fit voir une cavité considérable, remplie par un corps mou, dont la couleur me frappa, et dont j'eus d'abord quelque peine à démêler la nature, tant la chose me paroissoit extraordinaire ! Cette cavité formée aux dépens de la substance parenchymateuse du rein, qui conservoit à peine une ligne d'épaisseur, et par la dilatation du bassinet, imitoit un vrai kste, dans lequel le corps dont je viens de parler, diversement replié, se trouvoit environné d'une liqueur très-analogue à l'urine (1). Ce corps, qui occupoit la place ordinaire des calculs rénaux, n'étoit autre chose que le ver dont la description va suivre ; ver qui étoit mort, mais, suivant toute apparence, depuis très-peu de temps.

Ce ver, de plus d'un pied de long, avoit à-peu-près un pouce de circonférence ; il étoit d'un rouge écarlate magnifique, qui se fonçoit encore par le contact de l'air ; son corps, cylindrique, articulé ou partagé par des rides transverses, étoit dépourvu de cils ou de pointes aux articulations ; il n'avoit pas de renflement annulaire. Les fibres musculaires plus saillantes, en se rapprochant des extrémités, étoient par-tout fort apparentes ; les longitudinales formoient huit faisceaux très-distincts, dont quatre étoient beaucoup plus larges. Ces faisceaux étoient disposés deux à deux, suivant l'ordre de leur largeur, c'est-à-dire, deux larges, puis deux étroits, et imitoient assez bien, par cette disposition, les côtes d'un melon très-alongé ; ils ne m'ont point paru interrompus dans leur trajet. Quant aux fibres transverses, elles étoient vraiment circulaires, mais elles imitoient des arcs de cercle dont les extrémités, s'enfonçant dans l'intervalle des bandes longitudinales, y constituoient, à elles seules, l'épaisseur de la peau.

Cette membrane, assez transparente dans toute son étendue, pour laisser entrevoir un corps blanc filamenteux, dont j'aurai occasion de parler, offroit une transparence plus marquée dans ces endroits qu'ailleurs. Lorsqu'on l'entamoit, sur-tout en travers, il s'écouloit des lèvres de la division une liqueur rouge très-

(1) Cette liqueur pouvoit être transmise à la vessie, parce que l'uretère étoit sain.

analogue à du sang (1), et qui paroissoit sortir de vaisseaux divisés; ce qui cependant n'a pu être décidé d'une manière assez satisfaisante, pour en admettre ou nier l'existence.

La tête un peu aplatie et obtuse se terminoit par un cône tronqué, au sommet duquel se voyoit la bouche, petite ouverture ronde en manière de pore, à laquelle aboutissoit l'œsophage. Au-dessous de la bouche étoit une autre ouverture triangulaire très-petite aussi. Je n'ai pu découvrir où elle conduisoit (2). La première, qui, à l'œil nu, ressembloit assez bien à un œillet à passer un lacet, vue à la loupe, offroit à sa circonférence six tubercules lisses, arrondis et séparés par autant d'enfoncemens. Ces tubercules paroissoient être la terminaison de six faisceaux des fibres longitudinales, deux autres faisceaux venant se terminer à deux autres tubercules un peu déprimés, et formant deux des côtés de la deuxième ouverture (3).

La queue, plus obtuse, étoit légèrement recourbée; elle présentoit une ouverture circulaire, évasée à l'extérieur, et qui, après s'être rétrécie dans le trajet d'une ligne, aboutissoit à une espèce de cloaque ou petite cavité assez comparable à la fosse naviculaire du gland de l'homme. Cette ouverture, environnée de huit tubercules plus apparens que ceux de la bouche, n'étoit autre chose que l'anus.

La surface interne de la peau, mise en évidence par une incision longitudinale, étoit tapissée de vésicules souvent un peu plus que demi-sphériques adhérentes par leur base, d'un blanc rosé, demi-transparentes, et contenant une liqueur légèrement laiteuse. Ces vésicules également rapprochées depuis l'œsophage jusqu'à l'anus, n'étoient nulle part plus volumineuses que vers le milieu du corps où quelques-unes étoient presqu'aussi grosses que du chenevis. De petits filamens aplatis et transparens, qui peut-être étoient autant de conduits, partoient de différens

(1) Qu'on se rappelle ici que la couleur du ver devenoit plus brillante par le contact de l'air.

(2) Etoit-elle destinée pour la respiration?

(3) Dans l'ascaride lombrical l'inspection m'a offert quatre bandes de fibres longitudinales, ainsi que le cit. Cuvier l'a indiqué pour les vers en général (anatomie comparée, tome premier, art. 7, pag. 462 etc.). Ces bandes m'ont paru aussi se terminer aux trois tubercules que présente l'extrémité antérieure de cette espèce, le tubercule supérieur étant à lui seul la terminaison des deux bandes dorsales. Cette continuité des fibres longitudinales avec les tubercules n'avoit, je crois, été encore observée par aucun auteur. Cependant elle me paroît devoir être constante.

points de leur surface, pour se terminer tantôt à d'autres vésicules plus ou moins éloignées, tantôt à d'autres filamens, et former avec eux des espèces de plexus, tantôt enfin au canal intestinal, sur lequel ils restoient visibles, et qu'ils pouvoient même maintenir en place. Ces vésicules, par leur nature et leur disposition, avoient beaucoup de rapports avec celles qu'on observe chez la femelle de l'ascaride, dans le tems présumé de la ponte. On voyoit encore çà et là, et comme par groupes, des petits points jaunes, que le cit. Duméril regarde comme des œufs, les vésicules n'étant, selon lui, que des réservoirs de graisse.

Un conduit, trois ou quatre fois aussi long que le ver lui-même, flottoit, pour ainsi dire, dans le ventre, en formant divers contours remarquables, et contenoit une liqueur qui ne paroissoit pas différer de celle des vésicules (1). Il présentoit des dilatations de distance en distance. Son insertion se faisoit à la peau, à deux pouces de la bouche par un petit cordon blanc, filiforme, et qui, après un trajet de vingt-huit à trente lignes, donnoit naissance au premier renflement, le plus considérable. Ce petit filament étoit creux et s'ouvroit à l'extérieur par un petit pore. Le conduit dont il s'agit, après s'être ainsi replié en différens sens autour du canal intestinal, le longeoit en s'amincissant, et se perdoit ensuite dans son épaisseur, précisément dans la petite fosse qui est entre lui et l'anus. Il paroît qu'il s'ouvroit aussi dans cette petite fosse; cependant je n'oserois le garantir, à raison de la difficulté qu'il y a de bien saisir des choses aussi délicates.

Ce ver manquoit absolument des deux cordons que l'on présume être des nerfs, et qui, dans l'ascaride lombrical, sont situés sur les côtés du canal alimentaire, d'un bout à l'autre.

Les voies alimentaires se composoient de deux parties très-distinctes entre elles, sous tous les rapports, savoir : d'un œsophage et d'un tube intestinal.

L'œsophage, long de trois pouces, suivoit une marche tortueuse, et, entr'autres replis, en formoit un de huit à neuf lignes, tout près de la tête. Il avoit une ligne de diamètre du côté de l'intestin, et à peine une demi-ligne en se terminant à la bouche. Il étoit blanc, d'une épaisseur considérable, et tellement resserré sur lui-même, qu'il eût été difficile de décider, *à priori*, si c'étoit un canal. Sa structure me parut singulière; il étoit comme ridé à sa superficie, et je ne saurois mieux comparer la

(1) Je dois cependant observer qu'elle s'est en partie coagulée dans l'alcohol.

disposition apparente de ses fibres qu'à celle des fils de soie dans le tissu que l'on enduit de caoutchouc, pour faire les soudes élastiques.

Le conduit intestinal, plissé transversalement dans toute son étendue, étoit assez ample, et contenoit une liqueur rousse. Il étoit composé d'une membrane brunâtre très-fine, qui se déchiroit avec la plus grande facilité sur-tout en travers, c'est-à-dire, suivant la direction des rides. Il avoit à-peu-près sept lignes de circonférence. A sa jonction avec l'œsophage il embrassoit la partie inférieure de ce dernier, dans l'étendue de plus d'une ligne, comme ces bourses de peau dans lesquelles on tient le plomb de chasse embrassent le tube de métal qui doit supporter le bouchon. Il se continuoit ensuite directement jusqu'à l'anus. Arrivé à quatre lignes environ de cette ouverture, il se rétrécissoit considérablement, pour s'ouvrir dans la petite cavité que j'ai déja indiquée (1).

Les détails dans lesquels je suis entré, paroîtront peut-être minutieux; mais outre que je regarde l'observation comme unique en ce genre (2), j'ai cru ne devoir rien négliger pour faciliter autant que possible l'intelligence d'un dessin, rarement très-fidèle.

Maintenant, à quel genre des vers intestins rapporter l'individu que je viens de décrire? Je ne le vois nullement; car s'il se rapproche, par quelques caractères, de celui des ascarides, il en diffère essentiellement par une foule d'autres. En effet, la forme de la bouche, le nombre et la disposition des tubercules, l'arrangement des fibres longitudinales et transverses, la réunion des deux sexes, l'absence des deux cordons présumés nerveux sur les côtés du conduit alimentaire, l'organisation particulière de ce conduit lui-même, la situation terminale de l'anus, et

---

(1) La pièce anatomique, conservée dans l'alcohol, s'est entièrement décolorée au bout de quelques jours; les vésicules sont devenues blanches et un peu opaques; mais la liqueur qu'elles contenoient ne s'est point coagulée.

(2) Tulpius (Obs. med., lib. 2, cap. 49) nous offre cependant l'observation d'un homme qui ayant éprouvé des douleurs déchirantes atroces, rendit par l'urethre un ver cylindrique et d'un rouge de sang; mais comme sa description se borne à l'énoncé de ces deux caractères, un tel fait est loin de détruire ce que j'avance; seulement, rapproché de celui qui fait le sujet de ce mémoire, il me paroît digne de quelqu'attention, en ce qu'il laisse entrevoir que ce nouveau genre ne tardera pas à être mieux connu, sur-tout s'il devient l'objet des recherches des infatigables naturalistes de nos jours.

peut-être enfin l'existence de vaisseaux sanguins, sont autant de caractères qui distinguent cet individu de tous ceux que l'on a observés jusqu'à ce jour, indépendamment du siége.

Ces caractères peuvent-ils servir à établir un genre nouveau? Je suis très porté à le croire; cependant c'est une question qu'il ne m'appartient pas de résoudre, et que j'abandonne toute entière aux savans qui se livrent spécialement à l'étude de cet ordre d'animaux.

REMARQUE.

La société philomatique de Paris, ayant entendu la lecture de ce mémoire dans sa séance du 21 brumaire an 11, voulut bien charger deux de ses membres, les cit. Bosc et Alibert, de lui en rendre compte. Ces deux commissaires ont eu occasion de vérifier ma description, et de s'assurer, les pièces anatomiques sous les yeux, que l'individu que je leur soumettois, différoit essentiellement des vers connus. Ils ont en conséquence jugé, comme moi, que cet individu devoit former un genre nouveau, très-voisin de celui des ascarides. J'établis donc ce nouveau genre, auquel je vais essayer de donner une dénomination, et d'assigner des caractères.

Quant à la dénomination, comme elle doit être tirée des attributs qui, en même temps qu'ils offrent quelque chose de constant, frappent d'abord nos sens, j'ai préféré la faire dériver du nombre des tubercules; et comme il y en a huit à la tête et huit à la queue, sans égard pour leur disposition, j'ai adopté le mot *dioctophyme*, composé de di, venant de *dis* (deux fois), *octo* (huit), *phyma* (tubercule), expression qui, je crois, remplit le but que je me propose.

Voici quels sont les caractères du genre dioctophyme :

Corps alongé, cylindrique, articulé, à extrémités mousses, garnies chacune de huit tubercules; bouche terminale, anus également terminal; réunion des deux sexes (1).

Je m'abstiens de placer ici plusieurs autres caractères, tels que la disposition des tubercules et des fibres musculaires, l'organisation du canal alimentaire, l'absence des deux cordons présumés

---

(1) Pourvu toutefois que les parties que j'ai désignées comme les organes sexuels les soient réellement

nerveux, la couleur de l'animal, etc., pour deux raisons : premièrement, parce que ceux que j'ai énoncés me paroissent suffire ; et en second lieu, parce que les autres, pouvant être regardés comme secondaires, doivent en quelque sorte, être réservés pour les espèces ou les variétés, lorsque des observations ultérieures permettront de les établir.

Explication des figures.

Fig. première. Ver entier. A (1) L'extrémité antérieure. B. La partie moyenne légèrement transparente. C. La queue. D. L'anus. ddd, etc., etc., les huit tubercules qui entourent cette ouverture.

Fig. deuxième. L'extrémité antérieure considérablement grossie.

a. La bouche. *b.* Ouverture triangulaire. *cccccc.* Les six tubercules qui environnent la bouche. *dd.* Les deux tubercules qui bordent l'ouverture triangulaire. *eeeee*, etc. Plans de fibres longitudinales recouverts par des fibres transverses.

Fig. troisième. Ver ouvert suivant sa longueur.

AA. L'œsophage. BB. Une partie du canal intestinal, dans son intégrité. BC. Autre partie de ce canal ouverte. C. Endroit où il se rétrécit. D. Espèce de cloaque où il aboutit, et qui en paroît la continuation. EEE. Conduit tortueux que l'on regarde comme l'organe génital du mâle, et qui se termine aussi à la cavité D. *eeeeee*, etc. petits points jaunâtres.

Fig. quatrième. Le rein dans lequel le ver étoit contenu.

---

(1) Il appuie sur le dos au lieu d'appuyer sur le ventre (défaut de la gravure).

GALVANISME.

GALVANISME.

Nouvelles expériences galvaniques faites sur les organes musculaires de l'homme et des animaux à sang rouge; dans lesquelles, en classant ces divers organes sous le rapport de la durée de leur excitabilité galvanique, on prouve que le cœur est celui qui conserve le plus longtemps cette propriété;

Par P. H. Nysten, médecin, membre associé de la société des observateurs de l'homme.

Prix 2 francs 50 centimes

A Paris, chez Levrault frères, libraires, quai Malaquais, et à Strasbourg, chez les mêmes.

Depuis que la découverte de Galvani est venue offrir aux hommes qui se livrent à la physique et à la zoonomie un nouveau moyen d'interroger la nature, plusieurs savans se sont occupé avec plus ou moins de zèle et de succès de recherches relatives à l'influence du galvanisme sur les organes contractiles des animaux; leurs expériences ont donné des résultats souvent uniformes, quelquefois aussi différens et même contradictoires; on a sur-tout beaucoup varié sur l'excitabilité galvanique du cœur et des autres organes musculaires qui sont hors du domaine de la volonté. Volta crut que ces organes étoient insensibles au galvanisme. Mezzini, Valli, Klein, Pfaff, Berhends publièrent la même assertion; Bichat, à Paris, et le docteur Aldini, à Bologne, essayèrent en vain de faire contracter le cœur sous l'action de ce stimulant; d'autres savans obtinrent des résultats différens: en Allemagne, *Grapengiesser* reconnut l'influence galvanique sur le mouvement péristaltique des intestins; le célèbre *Humboldt*, sur le cœur des animaux à sang rouge et froid, et *Fowler*, sur celui des animaux à sang rouge et chaud. En Italie, les cit. *Vassalli-Eandi*, *Giulio* et *Rossi* obtinrent, en thermidor de l'an 10, des contractions du cœur de l'homme; mais l'excitabilité galvanique de cet organe leur parut éteinte sur trois individus différens, 40 minutes après la mort. Ils soumirent

aussi l'aorte au galvanisme après y avoir injecté de l'eau élevée à la température du sang dans l'homme vivant, et obtinrent, à ce qu'ils assurent dans leur mémoire, des contractions sensibles de cette artère.

Des résultats aussi différens engageoient à chercher dans de nouvelles expériences les moyens de fixer l'opinion sur un point aussi important; c'est ce qu'a tenté avec succès le cit. Nysten.

Son ouvrage renferme vingt expériences très-détaillées. La première a été faite sur un homme décapité; les autres sur des chiens, des cochons-d'Inde, des pigeons, des carpes et des grenouilles; elles ont eu principalement pour but, 1°. d'examiner scrupuleusement, dans des espèces appartenant aux quatre grandes divisions d'animaux vertébrés, l'action du galvanisme sur le cœur et les autres organes musculaires, sur la matrice vers la fin de la gestation, et sur les gros troncs artériels; 2°. de classer, après cet examen, tous les organes contractiles sous le rapport de la durée de leur excitabilité galvanique; 3°. de rechercher si cette propriété est influencée par la température de l'atmosphère, et par les différens genres de morts violentes déterminées par des moyens mécaniques.

Les résultats de ces expériences ont été les suivans :

I. Elles confirment non-seulement que le cœur est susceptible de se contracter par le galvanisme, comme l'avoient reconnu *Humboldt*, *Fowler*, etc., et dans ces derniers temps, les cit. Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi, mais elles démontrent encore que cet organe est celui qui conserve le plus longtemps son excitabilité galvanique, lors même qu'il a été isolé des autres parties. Ce résultat est diamétralement opposé à celui obtenu par les physiciens que je viens de nommer, puisque tous avoient publié que le cœur perdoit un des premiers la faculté de se contracter par le galvanisme. Le cœur de l'homme que le cit. Nysten a soumis à l'influence de cet agent, n'a cessé de se contracter que quatre heures quarante-une minutes après la mort, et l'auteur croit qu'il auroit obtenu des contractions au delà de ce terme si son appareil galvanique n'eut été dans un très-mauvais état. Dans les chiens, le cœur s'est contracté pendant un espace de temps beaucoup plus long, et dans les animaux à sang rouge et froid, son excitabilité galvanique ne s'est éteinte que de 9 heures 28 minutes à 15 heures 50 minutes après la mort.

II. Les gros troncs artériels de l'homme et des chiens, et la matrice des femelles de cochons d'Inde vers le terme de la gestation [illegible] aucune contraction manifeste sous l'in-

fluence galvanique ; mais l'auteur se propose de répéter ces expériences.

III. Les organes musculaires doivent être classés dans l'ordre suivant, relativement à la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le cœur, comme l'organe qui conserve le plus longtemps cette propriété.

2°. Les muscles soumis à la volonté.

3°. Les organes musculaires de l'appareil digestif et la vessie ; cependant il faut en excepter, dans les chiens seulement, l'œsophage qui, après le cœur, est l'organe qui conserve le plus longtemps son excitabilité galvanique.

IV. Les expériences relatives à l'influence de la température de l'atmosphère sur l'excitabilité galvanique, n'ont pas été suffisamment multipliées pour permettre à l'auteur aucune assertion à cet égard ; cependant il présume que cette influence est nulle ou peu sensible dans les mammifères, mais qu'elle existe dans les oiseaux dont l'excitabilité galvanique paroît se conserver plus longtemps à une température plus élevée qu'à une basse température.

V. Les différens genres de morts violentes que l'on détermine par des moyens mécaniques, par exemple, par la section de l'extrémité cérébrale du prolongement rachidien, par la décapitation, par hémorragie, par la strangulation, etc., n'ont aucune influence marquée sur l'excitabilité galvanique des organes musculaires, à moins qu'en faisant périr l'animal pour le soumettre à l'expérience, on ne détermine une distension du cœur par une quantité plus ou moins grande de sang. Cet organe, en effet, ainsi distendu, ne présente sous l'influence galvanique que quelques petits mouvemens oscillatoires qui cessent très-promptement. Ce phénomène a été spécialement observé par l'auteur, à la suite de l'asphixie par strangulation. Mais si l'on fait cesser un instant après la mort cet état de distension, en ouvrant les gros troncs veineux qui aboutissent au sinus des veines caves, le cœur conserve son excitabilité galvanique aussi longtemps que dans les cas ordinaires.

L'auteur auroit desiré faire périr des animaux par différentes substances délétères qui portent directement atteinte aux propriétés vitales ; il ne doute pas qu'il n'en existe plusieurs qui anéantissent très-promptement l'excitabilité galvanique. En attendant qu'il puisse s'occuper d'une manière spéciale de ce genre de recherches, il s'est borné à asphixier un chien par le gaz

hydrogène sulfuré, et il a observé que ce gaz n'avoit pas anéanti complettement l'excitabilité galvanique du cœur de cet animal, mais qu'il l'avoit considérablement diminuée.

On trouve à la fin de l'ouvrage un tableau comparatif de la durée de l'excitabilité galvanique des différens organes des animaux soumis au galvanisme. Ce tableau est d'autant plus utile qu'il présente l'ensemble des résultats d'un grand nombre d'expériences.

LETTRE

De Gab. Fr. CIRCAUD, étudiant en médecine,

A J.-C. DELAMÉTHERIE.

Mon cher maître, j'ai annoncé dans votre dernier numéro, que je poursuivois mes recherches sur les phénomènes qu'éprouvoit la fibrine sous l'influence galvanique, et que j'en donnerois bientôt le résulat; mais ce résultat, les conséquences que j'ai à tirer, et quelques nouvelles expériences que j'ai en vue, doivent faire un ouvrage complet que je publierai par la suite. Je vais seulément décrire aujourd'hui quelques-unes de mes expériences, auxquelles vous avez assisté, et qui vous ont assuré du fait que j'avois avancé.

Première expérience. (Température atmosph., 9 deg. therm. centigrade). Un bœuf assommé à 11 heures trente-cinq minutes du matin, fut saigné une minute et vingt secondes après; le sang en sortant de la veine ou de l'artère, ce dont il m'a été très difficile de m'assurer; ce sang, dis-je, avoit trente-quatre degrés de température, thermomètre centigrade (1): il fut battu pendant une minute, ensuite la fibrine se forma... Deux minutes après sa formation, elle fut soumise à l'action de l'appareil de *Volta* (2) et se contracta. La contraction dura pendant sept minutes d'une manière manifeste: le caillot à vingt-

---

(1) Ce thermomètre m'a toujours servi dans mes expériences.

(2) Mon appareil étoit formé de 78 disques de cuivre, autant de zinc, et 78 rondelles de drap imprégnées d'une dissolution de muriate d'ammoniaque dans l'eau.

trois degrès de température ne donna aucun indice de mouvement.

Seconde exp. Un bœuf assommé à une heure treize minutes deux secondes, fut saigné une minute et demie après; le sang avoit trente-quatre degrés de température, battu pendant une ou deux minutes tantôt avec la main, tantôt avec un tube de verre; mais plus longtemps avec la main, la fibrine se forma; sa température étoit alors de trente-trois degrés. Cette fibrine soumise, à une heure dix sept minutes, à l'influence galvanique, n'a donné aucune trace de contraction.

Cette expérience nous fit présumer que l'agitation avec le tube de verre auroit pu influer sur le résultat, et que la contraction n'avoit eu lieu que parce que le sang avoit été agité avec la main; il fallut donc répéter l'expérience avec des tubes de verre seulement.

Troisième expérience. Un bœuf assommé à deux heures dix-sept minutes, fut saigné à deux heures dix huit minutes. Le sang avoit trente-trois à trente-quatre degrés de température, agité avec trois tubes de verre d'un pied et demi de long, pour que les mains n'eussent aucune action directe, la fibrine se forma au bout d'une minute, c'est-à-dire, à deux heures dix-neuf minutes; elle marquoit trente-deux à trente-trois degrés de température. A deux heures vingt minutes, cette fibrine soumise à l'action de l'appareil vertical, se contracta d'une manière très-sensible. La contraction dura pendant quarante minutes, c'est-à-dire, jusqu'à ce que la fibrine fût presque à la température atmosphérique; car en l'arrosant de temps en temps avec du sang d'une température plus élevée, la contraction devenoit plus manifeste. Une dissolution de muriate d'ammoniaque dans l'eau ne réveilla nullement sa contraction.

Cette expérience prouve que quelque soit la manière dont soit agité le sang, pour obtenir la fibrine, cette dernière est toujours contractile. Le défaut de succès de la seconde expérience a tenu sans doute à d'autres causes que nous n'avions pu prévoir.

Quatrième expérience (1) (température atmosphérique dix

---

(1) Vous avez été témoin de cette expérience, et vous nous avez fait observer que, lorsque le conducteur qui établissoit le cercle, touchoit le caillot ou la fibrine qui étoient d'une couleur rouge-brune, ils devenoient d'un beau rose. Ce fait, encore nouveau, mérite de nouvelles recherches qui ne laisseront pas de conduire à des résultats très-intéressans.

degrés). Un bœuf assommé à une heure cinquante-cinq minutes trente secondes, fut saigné une minute après. Le sang avoit trente-trois degrés de température ; battu avec la main pendant une minute, la fibrine se forme, et le thermomètre marquoit un degré de moins. A une heure cinquante-neuf minutes, cette fibrine, soumise à l'action de l'appareil vertical, se contracta. Sa contraction devenoit plus sensible, lorsqu'on la plongeoit dans le sang qui avoit vingt-deux degrés de température, et elle s'affoiblissoit à mesure que sa température diminuoit. A deux heures trois quarts, la contraction étoit encore très-sensible. Dans cette expérience, la dissolution froide du muriate d'ammoniaque employée pour réveiller la contraction, ne produisit pas plus d'effet que dans la précédente (1).

Ces expériences sur la partie fibreuse du sang prouvent que le muscle n'est pas contractile, à raison des nerfs qu'il reçoit, mais bien à raison d'une propriété qui nous est encore inconnue, et que nous nous efforçons de rechercher.

(1) J'ai fait encore des expériences sur la fibrine du sang dépouillé de sa partie colorante, dans de l'eau marquant 35 degrés de température, et soumise ensuite à l'action de l'appareil vertical. Je n'ai observé aucune contraction, quoique je fusse armé d'une très-bonne *loupe*.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

De l'homme considéré moralement, de ses mœurs et de celles des animaux, par J. C. Delamétherie.

..... Nonne videre.
Nil aliud sibi naturam latrare, nisi ut cum
Corpore figuratus dolor absit, mente fruatur,
Jucundo sensu, curâ semotâ, metuque.
Lucret. Lib. 11. Vers. 14.

2 vol. in 8., de l'imprimerie de Guilleminet; à Paris, chez Maradan, libraire, rue Pavé-St.-André-des-Arcs, n°. 16.

Le but que je me suis proposé dans cet ouvrage, est de comparer les mœurs des animaux avec celles de l'homme, et de faire voir combien elles varient dans l'état de nature et dans l'état de société.

Encyclopédie morale, contenant les devoirs de l'homme en société, ou économie de la vie civile, traduit de l'anglais*, par Madame de Rivarol : prix 2 fr. broché pour Paris, et 2 fr. 50 c. pour les départemens.

A Paris, chez Favre, libraire, palais du Tribunat, galeries de bois, n°. 220, aux Neuf Muses, et à son magasin, rue traversière-St.-Honoré, n°. 845, vis-à-vis celle de Langlade.

Nota. C'est chez le même libraire que l'on trouve le *Manuel du Voyageur à Paris*, pour l'an 11 : prix 1 fr. 80 centimes.

Histoire de la mesure du temps, pour les Horlogers, par Ferdinand Berthoud; mécanicien de la marine, membre de l'Institut national de France, et de la société royale de Londres; à Paris, de l'imprimerie de la République an 10 (1802 v. st.) 2 v. in-4°., avec 23 planches en taille douce.

Se trouve à Paris chez Firmin Didot, rue Thionville, Duprat, quai des Augustins, n°. 71, Treuttel et Wurtz, quai Voltaire, n°. 2, etc.

« La connoissance historique des faits et des découvertes, dit un savant distingué dans les sciences (M. de Mairan, mémoires de l'académie, 1742) sert à nous diriger dans nos travaux; elle nous épargne la peine et le temps que nous mettrions peut-être sans succès (toujours inutilement) à nous ouvrir des routes déja connues, et où il ne s'agit plus que d'avancer; elle assure aux in-

venteurs la gloire de l'invention; elle en dégrade ceux qui se l'attribuent injustement ou faute de lumières : elle nous garantit enfin d'une illusion semblable, toujours taxée de vanité ou d'ignorance.»

L'auteur de l'ouvrage que nous annonçons, en composant l'histoire de la mesure du temps, paroît avoir été pénétré des mêmes énoncés dans le passage que nous venons de citer. Il expose dans la préface ou notions préliminaires les motifs qui l'ont déterminé à entreprendre cet ouvrage. Un court extrait de ces notions servira à faire connoître l'objet de son travail.

« Parmi les immenses et merveilleuses productions de la mécanique (dit-il dans ses notions préliminaires sur la mesure du temps, tom. 1, pag. iij) l'art de la mesure du temps est celle qui tient le premier rang, tant par son utilité, que par l'étendue variée de ses conceptions : ce seroit donc un travail intéressant que de rassembler sous un même point de vue les inventions les plus importantes qui ont été faites sur la mesure du temps, sur-tout à l'époque actuelle où cet art a été porté au plus haut degré de perfection ; tel est l'objet que nous nous sommes proposé dans cet ouvrage ; et si un tel travail étoit bien fait, on pourroit le considérer comme un monument élevé à la gloire de l'art, et plus encore à celle de l'industrie humaine.

» Un motif qui nous a sur-tout engagé à ce travail, c'est de faire servir cet ouvrage d'*archives*, dans lesquelles sont déposés les titres des auteurs, afin de pouvoir y recourir au besoin, lorsque de prétendus inventeurs oseront publier sous leurs noms des inventions déja connues. »

Enfin un autre motif également puissant, qui nous a déterminé au travail de cet ouvrage, c'est celui d'établir sûrement quels sont les auteurs auxquels l'horlogerie doit en effet toute sa perfection ; et de revendiquer en faveur des artistes célèbres ce que des savans peu instruits en cette matière avoient attribué en entier à des auteurs qui, selon eux, ont tout créé.

Le premier volume de cet ouvrage est divisé en seize chapitres, qui contiennent les inventions anciennes et modernes. Les horloges d'eau ou *clepsydres*, etc., l'invention des horloges mécaniques à roues dentées : des horloges portatives : des horloges à équation, à répétition, etc. : des horloges à pendules : des horloges marines ou à longitudes, etc.

Le second volume, divisé en huit chapitres, forme le recueil des principaux échappemens, les moyens de compenser les effets du chaud et du froid dans la pendule et dans le balancier : des principaux instrumens et outils : les horloges d'un an, et celles

à

à sphères mouvantes, etc., le tableau chronologique des auteurs, l'appendice qui termine ce volume contient la notice des principaux ouvrages qui ont été publiés sur cet art. »

Cet ouvrage, imprimé avec beaucoup de soins, en beau papier et caractère, est accompagné de planches très-bien gravées.

Bibliothèque physico-économique, instructive et amusante, publiée par cahiers avec des planches, le 1er. de chaque mois, à commencer du 1er. brumaire an XI, par une société de savans, d'artistes et d'agronomes, et rédigée par C. S. Sonnini, membre de la Société d'agriculture de Paris, et de plusieurs Sociétés savantes et littéraires, nationales et étrangères, éditeur et continuateur de Buffon.

Cette bibliothèque contient des mémoires, observations-pratiques sur l'économie rurale, les nouvelles découvertes les plus intéressantes dans les arts utiles et agréables, la description des nouvelles machines, des instrumens qu'on peut y employer, des recettes, pratiques, procédés, médicamens nouveaux, externes ou internes, qui peuvent servir aux hommes et aux animaux, les moyens d'arrêter et de prévenir les accidens, d'y remédier, de se garantir des fraudes, de nouvelles vues sur plusieurs points d'économie domestique, et en général, sur tous les objets d'utilité et d'agrément dans la vie civile et privée, etc., etc.

Il en paroît, le 1er. de chaque mois, un cahier de 72 pages in-12, accompagné de figures gravées par Sellier, Tardieu l'aîné et Adam.

Le premier cahier est publié; il renferme sur les prés, les racines des arbres, l'enflure des bestiaux; sur le chauffage, le rôtissoir de Rumford, le beurre, de nouveaux vinaigres, les vins; sur la vaccine, le ver solitaire, la gale et la goutte; sur de nouveaux vaisseaux de terre rafraîchissans, les chapeaux de paille, l'encre indélébile, les brasseries etc., des instructions, des procédés nouveaux.

Le prix de l'abonnement est de 10 fr. pour les 12 cahiers, que l'on recevra, mois par mois, franc de port par la poste. La lettre d'avis et l'argent que l'on enverra par les directeurs des postes, doivent être affranchis et adressés à F. Buisson, imprimeur-libraire, rue Hautefeuille, no. 20, à Paris. On peut aussi, pour éviter les frais, envoyer l'argent par un mandat sur Paris.

Des mines de Freiberg en Saxe, et de leur exploitation, par J. F. Daubuisson; à Leipsick, chez Wolff, et à Paris, chez

Villiers, rue des Mathurins, 3 vol. in-8°., avec des planches et des cartes.

« Les mines de Freiberg, dit l'auteur dans sa préface, n'intéressent pas la France par elles-mêmes; mais comme étant un vrai modèle de mines exploitées avec intelligence, avec beaucoup d'ordre et d'économie, comme présentant une suite d'applications et de principes sanctionnés par le succès et par plusieurs siècles d'expérience. »

Cet auteur ayant longtemps travaillé dans ces mines, étoit bien en état de les faire connoître : il l'a fait avec beaucoup de méthode, et il a su répandre sur son ouvrage un intérêt plus général que le titre ne paroissoit devoir le promettre. Il étoit deja avantageusement connu par plusieurs savans mémoires sur la minéralogie. En parlant d'un de ses écrits, le conseil des mines dit : (journal des mines, n°. 61) *il prouve de la part de l'auteur une connoissance approfondie de tout ce qui est relatif à l'art des mines.*

Le titre de cet ouvrage annonce qu'il est principalement destiné au mineur : cependant le grand nombre de faits qu'il renferme sur le gissement des substances métalliques et autres, des détails sur la structure de l'intérieur de notre globe, et sur les phénomènes qu'on y remarque, le rendent intéressant au minéralogiste et au physicien.

Histoire naturelle, générale et particulière des reptiles; ouvrage faisant suite à l'histoire naturelle, générale et particulière, composée par Leclerc de Buffon, et rédigée par C. S. Sonnini, membre de plusieurs sociétés savantes; par F. M. Daudin, membre des Sociétés d'histoire naturelle et philomatique de Paris, tom. III et IV.

A Paris, de l'imprimerie de F. Dufart.

On souscrit à Paris chez Dufart, imprimeur-libraire et éditeur, rue des Noyers, n°. 22.

Bertrand, libraire, quai des Augustins, n°. 35.

A Rouen, chez Vallée frères, libraires, rue Beffroi, n°. 22.

A Strasbourg, chez Levrault frères, libraires.

A Limoges, chez Bargeas, libraire.

A Montpellier, chez Vidal, libraire.

Et chez les principaux libraires de l'Europe.

Ce troisième volume commence par l'histoire des *tupinambis*, dont il décrit plusieurs variétés; il passe ensuite à l'histoire des lézards, qui est son quatrième genre : il en fait sept sections.

Le *takidrome* est son cinquième genre.

L'*iguane* est son sixième genre.

Le *dragon* est son septième genre.

Le *basilic* forme son huitième genre.

L'*iganne* forme son neuvième genre. Ce genre contient un grand nombre de variétés.

Les *stellions* forment son dixième genre ; il contient plusieurs variétés.

Les *anolis* forment le onzième genre. Il y a plusieurs variétés.

Les *gecko* forment le douzième genre. Il y en a un grand nombre de variétés.

Les *caméléons* forment le treizième genre. Il y en a plusieurs variétés.

Les *scincs* forment le quatorzième genre. Il y en a plusieurs variétés.

Les *seps* forment le quinzième genre. Il y en a plusieurs variétés.

Quelques espèces de seps sont bipèdes.

Les *chalcides* forment le seizième genre.

Quelques espèces sont bipèdes.

Les descriptions de l'auteur sont exactes.

On voit combien cette partie de l'histoire des animaux s'est enrichie. Alex. Brogniard en a découvert plusieurs espèces.

Histoire naturelle générale et particulière des mollusques, animaux sans vertèbres et à sang blanc ; ouvrage faisant suite à l'histoire générale et particulière composée par Leclerc de Buffon, et rédigée par C. S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes ; par Denis Monfort, tom. III et IV ; à Paris, de l'imprimerie de F. Dufart.

On souscrit aux mêmes adresses que ci-dessus.

Ce troisième volume commence par l'histoire du poulpe fraisé. L'auteur donne ensuite celle du poulpe granuleux et de plusieurs autres poulpes.

Il passe ensuite à l'histoire des *mollusques coriacés*, *testacés*, c'est-à-dire, qui sont logés dans une coquille. Il commence par celle des argonautes.

Argonautes. Ces animaux se bâtissent une coquille qui ne leur est pas adhérente. Elle est univalve non cloisonnée, caronnée et en forme de vaisseau, et la spire rentre dans l'ouverture. Il y a une grande variété d'argonautes.

Nautiles. Il donne ensuite l'histoire des nautiles, dont il décrit plusieurs variétés.

L'auteur décrit en même temps les coquilles fossiles qui ont des rapports avec celles des animaux vivans dont il parle. Aussi il entre dans des détails assez étendus sur les coquilles fossiles presque microscopiques que Soldani a observées sur les bords de la mer adriatique. Il décrit également les coquilles fossiles trouvées à Courtagnon et en plusieurs autres endroits. Mais nous reviendrons sur cette partie de son travail, qui est si intéressante pour le géologue.

Histoires naturelles générales et particulières des crustacés et des insectes, ouvrage faisant suite à l'histoire naturelle, générale et particulière, composé par Leclerc de Buffon, et rédigé par C. S. Sonnini, membre de plusieurs Sociétés savantes; par P. A. Latreille, membre associé de l'Institut national de France, des Sociétés linnéennes de Londres, philomatiques, histoire naturelle de Paris, et de celle des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux.

Familles naturelles des genres, tomes troisième et quatrième; à Paris, de l'imprimerie de Dufart, et on souscrit aux adresses ci-dessus.

L'auteur divise cette classe d'animaux en classes et sous-classes, en ordres, en familles, en genres, qui paroissent bien distribués; c'est ce qui est l'objet du troisième volume.

Dans le quatrième volume, il commence par l'histoire des crustacés.

On connoît les talens de l'auteur dont nous regrettons de ne pouvoir donner ici un extrait détaillé de sa savante distribution.

Théorie de la combustion, ou essai sur les combinaisons thermoxigènes et oxygènes, leur caractère, leur classification et leur nomenclature, par F. Gérard, de la Société d'histoire naturelle de Bruxelles, rédigée d'après les leçons de Van Mons sur cette matière; à Bruxelles, de l'imprimerie d'Emmanuel Flon; une brochure in-8°.

On lira avec intérêt cette théorie de la combustion.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

TABLE GÉNÉRALE

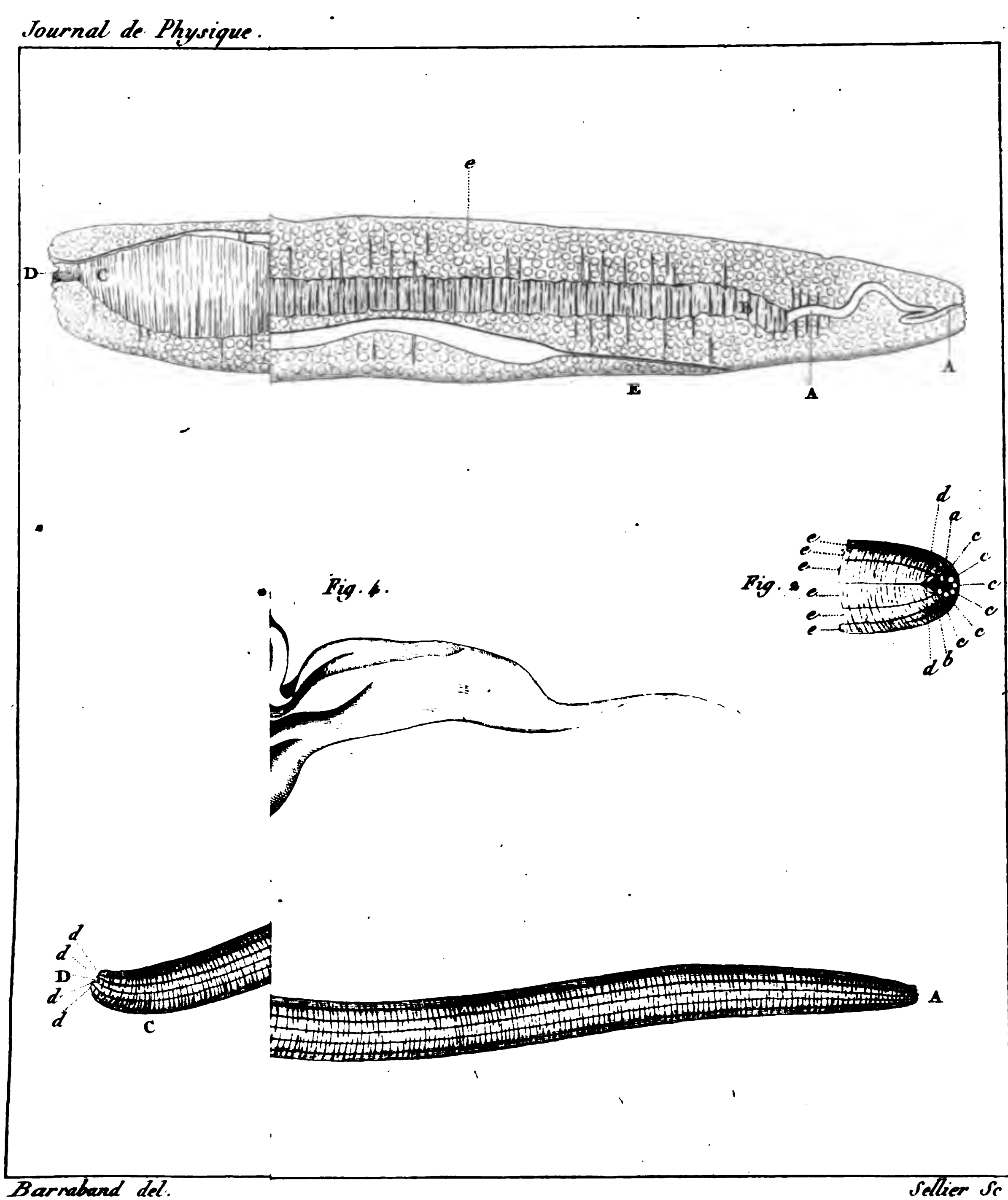
DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

PHYSIQUE.

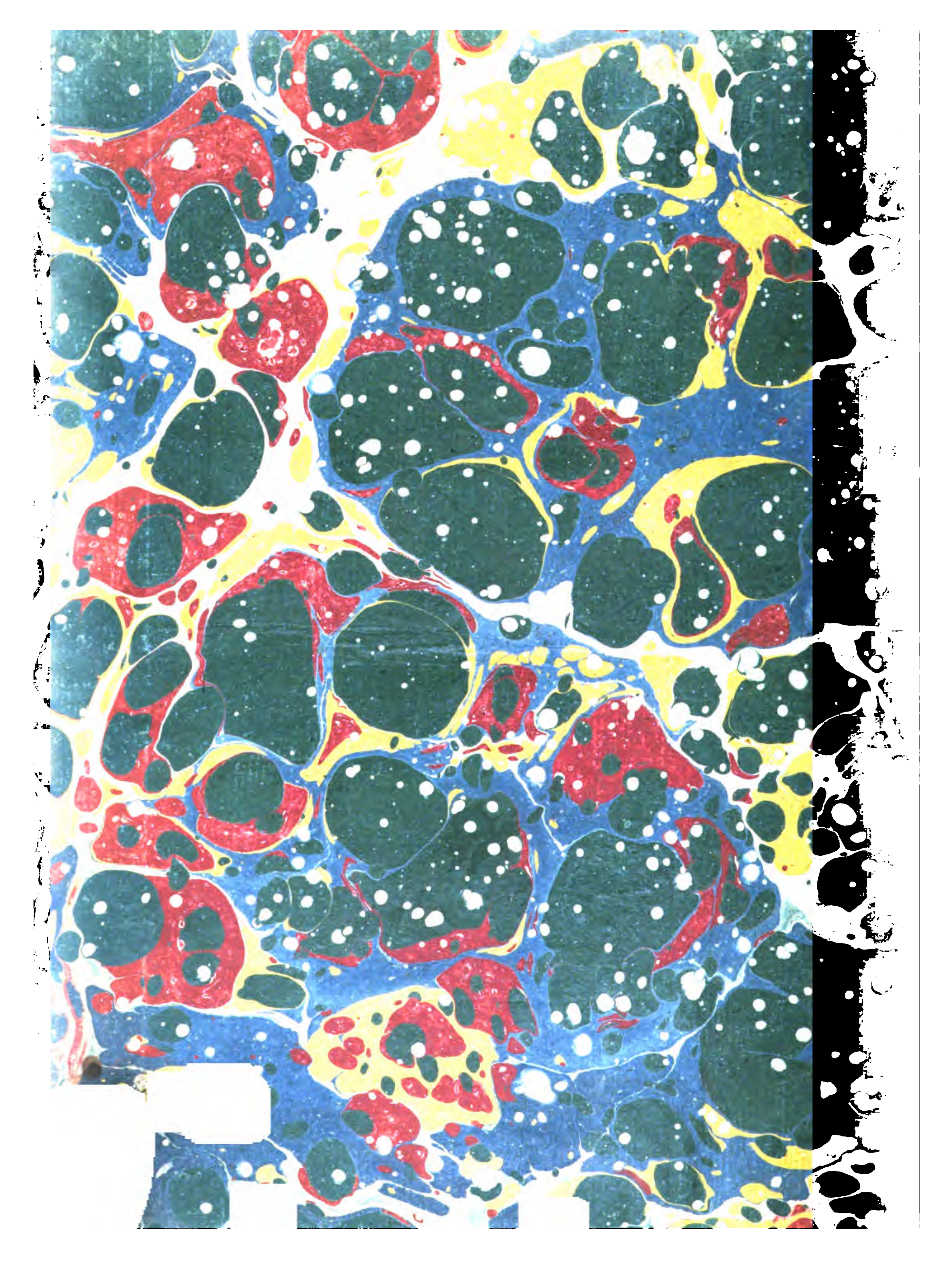
CHIMIE.

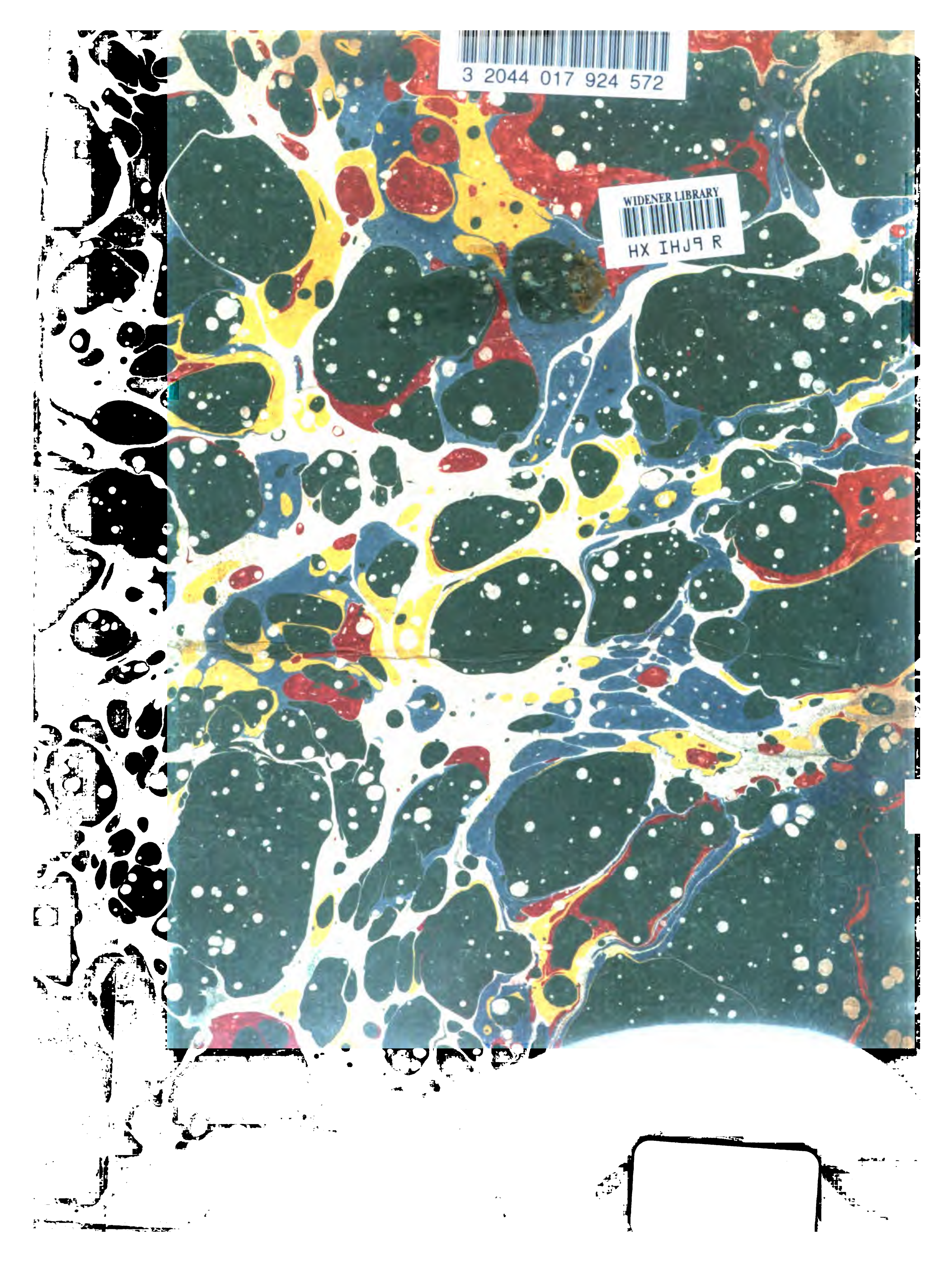
De l'Imprimerie de H. L. Perronneau, quai des Augustins, n°. 44.



Barraband del.

Sellier Sc




3 2044 017 924 572
WIDENER LIBRARY
HX IHJ9 R

